PETRU MORARU

NUTRIȚIA ȘI ALIMENTAȚIA ALBINELOR



PETRU MORARU
DOCTOR ÎN ZOOTEHNIE

NUTRIȚIA ȘI ALIMENTAȚIA ALBINELOR

CONSILIER EDITORIAL
ING. IOANA POPESCU



Editura CORAL SANIVET
București, 2006

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
MORARU, PETRU
Nutriţia şi alimentaţia albinelor. / Petru Moraru. - Bucureşti : Coral Sanivet, 2006
Bibliogr.
ISBN (10) 973-8237-30-0; ISBN (13) 978-973-8237-30-8

638.144

ISBN (10) 973-8237-30-0; ISBN (13) 978-973-8237-30-8

MOTTO

«Dedic prezenta carte, cu mult respect şi admiraţie, celor ce practică această nobilă îndeletnicire „APICULTURA", cu rugămintea de a fi transmisă şi lăsată drept moştenire copiilor şi nepoţilor cu aceeaşi dragoste sau pasiune faţă de albină.»

AUTORUL

INTRODUCERE

În perspectiva integrării în Uniunea Europeană, APICULTURA din România trebuie să se alinieze şi să respecte cu stricteţe legislaţia şi normele comunitare specifice acestei activităţi din zootehnie.

Pentru a face faţă unei acerbe concurenţe, apicultorul de azi trebuie să aibă acces la cele mai moderne tehnologii de creştere şi exploatare eficientă a familiilor de albine care constituie stupina sau ferma apicolă a acestuia.

Însuşirea de către apicultor a noilor cerinţe privind stupăritul pastoral şi baza meliferă, protecţia şi ecologia mediului, prevenirea, combaterea şi tratarea bolilor, recoltarea, condiţionarea şi păstrarea produselor apicole, dar şi a cunoştinţelor de management şi marketing apicol creează premise sigure în reuşita acestui demers.

Parte integrantă din tehnologia de creştere a familiilor de albine, alimentaţia trebuie să se bucure de o atenţie deosebită din partea apicultorului, la baza acesteia fiind aşezat fundamentul ştiinţific al nutriţiei albinei.

Pe parcursul unui an intervin perioade de timp foarte dificile în hrănirea cu nectar şi polen din natură a familiilor de albine (determinate de factori de climă nefavorabili, precum: ploi prelungite ca durată sau intensitate mare, secete prelungite, brume timpurii), care pot avea efecte deosebit de negative asupra dezvoltării familiilor de albine şi a producţiei acestora. Dacă apicultorul rezolvă destul de uşor problema hranei glucidice prin administrare de sirop de zahăr sau miere în diferite concentraţii, hrana proteică este total neglijată sau prea puţin vizată de

acesta. Acest fapt se datorează, în primul rând, insuficientei cunoașteri de către apicultor a cerințelor de alimentație cu proteine (polen) ale albinelor și, în al doilea rând, a unei slabe îndrumări și perfecționări în domeniul hrănirii de completare sau stimulare a familiilor de albine cu polen sau înlocuitori parțiali sau totali ai acestuia.

Având în vedere că hrănirea cu diferite surse proteice, alături de cele glucidice reprezintă una din principalele căi de intensivizare a apiculturii, de creștere a numărului de familii și a producției apicole, lucrarea de față își propune să aducă la cunoștința celor interesați și pasionați de apicultură o documentare științifică a nutriției și alimentației albinei ca individ și a familiei de albine ca unitate biologică, fără de care apicultorul nu poate obține performanța producției apicole.

Tradiția și experiența din România, în domeniul creșterii albinelor, precum și condițiile geoclimatice favorabile sunt premise sigure pentru dezvoltarea și rentabilizarea apiculturii ca ramură importantă a zootehniei țării noastre.

AUTORUL

I. IMPORTANȚA CREȘTERII FAMILIILOR DE ALBINE ÎN ASIGURAREA PRODUSELOR APICOLE ȘI POLENIZAREA CULTURILOR AGRICOLE

Albinele au constituit încă din antichitate un subiect inepuizabil de cercetare pentru naturaliști, de cugetări pentru filozofi și de inspirație pentru poeți.

În țara noastră creșterea albinelor este cunoscută din timpuri străvechi, reprezentând, alături de păstorit, una din îndeletnicirile tradiționale ale poporului român.

Colonia de albine constituie modelul cel mai popular de organizare al vieții animale, dar viața acesteia rămâne plină de mistere pentru profani, deoarece se caracterizează printr-o mare complexitate.

Material biologic ideal pentru cercetători, albinele reprezintă și o sursă considerabilă de profit pentru om.

În actualul context internațional de întoarcere la natură, produsele stupului, precum: mierea, polenul, propolisul, lăptișorul de matcă, veninul etc., cât și preparatele obținute prin prelucrarea acestora încep să-și recapete locul cuvenit în hrana și sănătatea omului în competiția cu produsele de sinteză similare.

Pe lângă produsele apicole, familiile de albine au un rol deosebit de important în polenizarea florei spontane și a culturilor agricole entomofile având efect benefic în menținerea echilibrului ecologic și obținerea unui plus de recoltă.

În anul 1989 România deţinea 1418000 familii de albine, dar în perioada 1990-2000 a avut loc o scădere dramatică a numărului acestora: de la 1201000 în 1990, la 747000 în 1995 şi 614000 în 2000.

După acest an începe o revigorare a apiculturii, atât din punct de vedere numeric, cât şi al producţiei de miere realizată. Astfel, în anul 2001, numărul familiilor de albine ajunge la 649000 şi o producţie de miere de 12600 t, ca la finele anului 2004 numărul acestora să ajungă la 840000 şi o producţie de miere de 19000 t.

Efectivul actual este deţinut de apicultorii particulari, în procent de 98%, iar diferenţa de 2% de societăţi comerciale cu capital privat cu activitate specifică în domeniul cercetării.

Cu toate că numărul familiilor de albine a scăzut după 1990, ca urmare a desfiinţării CAP-urilor şi sectoarelor apicole de la IAS-uri şi din silvicultură, în ultimii 10 ani producţia medie de miere pe familie de albine a crescut permanent, cu excepţia anului 1999, caracterizat prin condiţii nefavorabile pentru apicultură. Astfel, cu toate că numărul de familii a fluctuat, producţia totală de miere a crescut permanent la un nivel mediu de 14 mii t în ultimii 5 ani (tabelul 1.1).

Tabelul 1.1

Evoluţia numărului familiilor de albine şi a producţiei de miere în România în perioada 1994-2004

Anul	Albine (mii familii)	Miere (tone)	Producţia medie (kg/familie)	Producţia de miere tone la export
1994	759	9820	12,9	1892
1995	747	10434	13,9	1984
1996	696	11157	16	4884
1997	656	10543	16,1	8402
1998	626	10199	16,3	4226
1999	620	12125	19,5	7018
2000	614	11746	19,1	7480
2001	649	12598	19,4	6367
2002	745	13434	18	5784
2003	781	17409	22,3	9633
2004	840	19019	22,6	8757

Sursa: România Apicolă, ACA, ianuarie 2005

Efectivul de albine din România în anul 2003, comparativ cu efectivele existente la nivelul Uniunii Europene, poziţionează ţara noastră pe locul 6.

În ceea ce priveşte producţia de miere marfă, raportată la aceeaşi perioadă, România deţine locul 3 după Spania şi Franţa.

O parte importantă din producţia de miere a fost destinată exportului, respectiv în ţările Uniunii Europene (88%) şi Japonia (12%).

Chiar dacă nu sunt cuantificate din punct de vedere cantitativ, celelalte produse ale stupului vin să întregească diversificata gamă apicolă oferită de familiile de albine.

Folosirea acestor produse în hrana şi pentru tratamentul omului a dus la apariţia unei noi ştiinţe, a medicinii naturiste „Apiterapia". Depăşind de mult stadiul leacurilor băbeşti, această metodă de tratament aduce rezultate spectaculoase în timp, fără efecte secundare negative asupra sănătăţii omului.

Funcţia principală a albinelor în natură şi în economia agricolă este în primul rând de polenizare. Necesitatea folosirii albinelor în mod organizat la polenizare a crescut considerabil în condiţiile actuale, deoarece extinderea pe suprafeţe mari a tratamentelor chimice pentru combaterea dăunătorilor culturilor agricole a dus la reducerea drastică sau chiar la dispariţia entomofaunei polenizatoare.

Principalele grupe de culturi polenizate cu ajutorul albinelor sunt:

- Pomii şi arbuştii fructiferi;
- Plantele tehnice: floarea-soarelui, rapiţă, muştar;
- Bostănoasele: pepeni, dovleci, castraveţi;
- Seminceri de leguminoase: lucernă, trifoi;
- Seminceri legumicoli: varză, ceapă, gulie.

Efectul polenizator al albinelor asupra culturilor agricole entomofile, numărul de familii necesare, sporul de producţie la cultura respectivă şi producţia de miere/ha sunt prezentate în tabelul 1.2.

Se observă că prin polenizarea livezilor cu ajutorul albinelor se obţin sporuri de producţie de 50-60%, ceea ce reprezintă importante

Tabelul 1.2

Efectul polenizator al albinelor asupra culturilor agricole entomofile și producția de miere care se obține

Cultura	Familii de albine (număr/ha)	Sporul de recoltă (%)	Producția de miere (kg/ha)
Livezi	2 - 3	50- 60	25- 40
Floarea-soarelui	1 - 2	35- 50	40-120
Rapiță-Muștar	2 - 3	20- 30	40-100
Seminceri lucernă	8 -10	50- 60	25-100
Seminceri trifoi	4 - 5	200-300	25- 50
Seminceri legumicoli	2 - 3	200-300	30-150
Pepeni verzi și galbeni	0,5- 1	200-400	50

Sursa: Cîrnu I.,1972

venituri suplimentare pentru pomicultori. Pe lângă sporul cantitativ polenizarea determină:

- Îmbunătățirea calitativă a fructelor (gustul, mărimea, uniformitatea);
- Mărirea rezistenței la boli și dăunători;
- Reducerea periodicității de rodire;
- Creșterea rezistenței la căderea fructelor;
- Obținerea de producții stabile și constante.

La floarea-soarelui sporul mediu de semințe realizat prin polenizarea cu ajutorul albinelor este de cca 335 kg/ha, de asemenea obținându-se o producție suplimentară de 6,2 kg miere. Polenizarea contribuie la mărirea gradului de fecunditate al semințelor și a procentului de ulei conținut în semințe.

Pe lângă floarea-soarelui, alte plante tehnice care beneficiază de polenizarea cu ajutorul albinelor sunt: rapița, muștarul, coriandrul. La aceste culturi rezultă un spor de recoltă de 20-30% și o producție de miere de 40-100 kg/ha.

Polenizarea semincerilor de leguminoase: lucernă, trifoi, ghizdei este tipic entomofilă, dar în condițiile diminuării semnificative sau dispariției entomofaunei polenizatoare spontane se face aproape exclusiv

de către albine. Sporurile de semințe sunt de 50-60% și totodată se obțin recolte de miere de 25-200 kg/ha.

Având în vedere avantajele pe care le aduc albinele omului și naturii se poate aprecia că apicultura este o ramură de bază a zootehniei românești, care a avut și are o tradiție deosebită în România.

Apicultorii sunt reprezentați atât pe plan intern, cât și extern de Asociația Crescătorilor de Albine (ACA) din România.

Cu o activitate de aproape 5 decenii, această organizație reprezintă interesele apiculturii românești, asigurând baza materială, tehnică, științifică și valorificarea producției prin structurile create, reprezentate de:

- Combinatul Apicol;
- Institutul de Cercetare - Dezvoltare pentru Apicultură (ICDA);
- Filiale Județene ACA.

Fiecare din structuri are un rol și o funcție bine definite. Această organizare a apiculturii la nivelul întregii țări permite valorificarea superioară a tuturor produselor apicole pentru consumatorul intern sau extern și a făcut din România una din cele mai puternice țări din lume în acest domeniu de activitate. Drept consecință a recunoașterii de care s-a bucurat pe plan internațional, România a devenit țară cofondatoare a organizației mondiale a apicultorilor „APIMONDIA", al cărei președinte a fost timp de 20 ani un român: Prof. Dr. Ing. Vieceslav Harnaj.

La București a fost înființat în 1981 Institutul Internațional de Tehnologie și Economie Apicolă (IITEA), care tipărește și editează în toate limbile de circulație internațională literatura științifică din acest domeniu.

În 1998, prin aportul deosebit al specialiștilor din cadrul ACA și ICDA București s-a elaborat și apoi aprobat de către parlamentul României Legea Apiculturii nr. 89, care a fost promulgată de președintele României și a apărut în Monitorul Oficial nr. 141 din 30 aprilie 1998. Această lege specifică printre altele avantajele deosebite ale persoanelor care practică sau vor practica apicultura.

Tendința generală de dezvoltare a apiculturii și de diversificare a producțiilor acesteia este specifică și pe plan mondial, mai ales în ceea ce privește creșterea producției de miere și valorificarea superioară a produselor apicole pentru hrana și sănătatea omului în condiții ecologice

Producţia de miere şi consumul pe locuitor în principalele ţări europene în perioada 2000-2004 sunt prezentate în tabelul 1.3.

Tabelul 1.3

Producţia de miere a principalelor zece ţări producătoare din lume şi poziţia ocupată de la o etapă la alta

1970		1980		1990		2000	
Ţara	Producţia	Ţara	Producţia	Ţara	Producţia	Ţara	Producţia
URSS	210000	URSS	189000	URSS	270000	China	253691
SUA	106499	China	96300	China	193000	SUA	101000
Mexic	38984	SUA	90530	SUA	84000	Argentina	91000
China	37000	Mexic	65245	Mexic	71114	Turcia	63500
India	35000	India	45000	India	50500	Mexic	56844
Argentina	25000	Argentina	37600	Turcia	40000	Ucraina	52000
Germania	23829	Canada	29235	Argentina	39000	India	51000
Canada	23152	Turcia	25170	Canada	33000	Rusia	50000
Australia	22258	Australia	24954	Germania	32000	Canada	32000
Turcia	14889	Germania	14907	Australia	28200	Spania	32000

În Europa, cu participarea organizaţiilor similare celor din România în domeniul apiculturii, începând din 1998 s-au pus în practică următoarele acţiuni:

- Asistenţă tehnică la nivel naţional şi regional, prin:
  - Perfecţionarea şi calificarea continuă a apicultorilor;
  - Recunoaşterea meseriei de apicultor prin omologarea Standardului Ocupaţional în Nomenclatorul de Funcţii şi Meserii COR Nr. 612301;
- Lupta împotriva bolilor albinelor, mai ales a varoozei şi finalizarea unor proiecte experimentale vizând combaterea acesteia prin utilizarea uleiurilor vegetale eterice şi a acizilor organici (formic, acetic şi oxalic);
- Studii privind rezistenţa albinelor la boli;
- Selecţia unui virus care să producă îmbolnăvirea acarianului *Warooa Yacobsoni (mai nou denumit Warooa Destructor)*;

- Studii privind influenţa medicaţiei fitosanitare asupra albinelor;
- Implicaţiile pastoralului asupra familiilor de albine şi a mediului;
- Depistarea şi zonarea masivelor melifere ce pot asigura surse de cules ecologice (nectar şi polen);
- Programe de analiză electronică a calităţii mierii de albine;
- Programe de studiu privind influenţa condiţiilor de mediu asupra vieţii albinei.

Apicultura românească, cu toate că este practicată aproape exclusiv de apicultorii particulari, nu este la fel de profitabilă ca apicultura altor ţări, deoarece intervin o serie de factori limitativi ai rentabilităţii acesteia, dintre care mai importanţi sunt:

- Ciclicitatea anotimpurilor ce nu permite obţinerea produselor apicole pe tot parcursul anului;
- Slaba reprezentare a mecanizării apiculturii, mai ales în domeniul transportului şi manipulării familiilor de albine la pastoral;
- Numărul mic al familiilor de albine pe care îl deţine un apicultor (cca 30-40), nepermiţând mecanizarea, de aceea majoritatea activităţilor din stupină se efectuează manual;
- Fluctuaţii relativ mari ale preţurilor produselor apicole;
- Consumul relativ scăzut de miere al populaţiei ţării noastre (0,08kg/locuitor).

Pentru a limita efectul negativ al acestor factori, care acţionează independent de voinţa sa, apicultorul poate interveni în stupină făcând-o rentabilă prin acţiuni de îmbunătăţire a potenţialului genetic, a tehnologiilor de alimentaţie, creştere şi exploatare a familiilor de albine.

Avantajele deosebite pe care le prezintă creşterea albinelor pentru mediu şi societate în ansamblul ei, tradiţia acestei activităţi în ţara noastră şi existenţa unei importante pieţe de desfacere externe pe fondul integrării europene, constituie argumente pentru dezvoltarea unei apiculturi intensive şi rentabile, conform cerinţelor economiei de piaţă.

II. BIOLOGIA FAMILIEI DE ALBINE

2.1. SISTEMATICA ALBINEI MELIFERE

Albinele melifere fac parte din regnul *Animalia*, încrengătura *Artropoda*, clasa *Insecta*, ordinul *Hymenoptera*, familia *Apidae*, subfamilia *Apiae*, genul *Apis*.

Specia *Dorsata* - *Albina indiană uriaşă* este cea mai mare albină, clădeşte un singur fagure prins pe stânci sau pe ramurile diferiţilor arbori şi trăieşte în India, China, Indonezia şi Filipine.

Specia *Florea* - *Albina indiană pitică* este cea mai mică albină cunoscută şi este răspândită în India, Malaiezia şi Jawa.

Specia *Cerana* - *Albina indiană obişnuită* are cuibul format în cavităţi şi cuprinde mai mulţi faguri. Se găseşte în India, China, Japonia, Indonezia, Jawa, Borneo şi Sumatra.

Specia *Mellifica* - *Albina meliferă* este cea mai cunoscută şi răspândită, fiind exploatată de om pentru calităţile sale productive. Are cuibul format în cavităţi închise, pe mai mulţi faguri, cu un număr mare de indivizi. Denumirea speciei „Mellifera" a fost dată în anul 1758 de C a r l L i n é e, care a schimbat-o apoi în anul 1761, în „Mellifica". Forma a doua este cea corectă, ea precizând faptul că albina nu aduce miere ci o produce.

În cadrul acestei specii cu largă răspândire în lumea veche (Europa, Africa, Asia) se delimitează trei mari grupe de rase:

1. Grupul de albine Mediteranean - occidental cu: *Apis mellifica lehenzi şi silvarum;*

2. Grupul de albine africane, din care fac parte: *Apis mellifica unicolor, Apis mellifica intermissa, Apis mellifica adansoni, Apis mellifica lamarckii, Apis mellifica capensis, Apis mellifica major, Apis mellifica sahariensis, Apis mellifica nubica, Apis mellifica scutellata, Apis mellifica littorea, Apis mellifica manticola, Apis mellifica jemenitica;*

3. Grupul de albine Irano-mediteranean. În acest grup se găsesc cele mai răspândite albine datorită însuşirilor lor biologice şi productive. Prezintă cel mai mare interes economic, fapt ce a contribuit la răspândirea lor pe toate continentele. Se deosebesc următoarele rase: *Apis mellifica - sicula - albina siciliană, Apis mellifica - remipes, Apis mellifica - syriaca, Apis mellifica - caucazica, Apis mellifica - ligustica, Apis mellifica - carnica, Apis mellifica - carpatica.*

Apis mellifica - carpatica s-a format în regiunea Carpato Dunăreană sub influenţa climatului continental temperat. Este o rasă de albine foarte blândă, cu comportament liniştit pe fagure şi cu reacţie slabă la fum. Mătcile (reginele) sunt prolifice, iar albinele manifestă un slab instinct de roire.

Este o rasă productivă, cu predispoziţie de a bloca cuibul cu nectar şi apoi cu miere în condiţiile unui cules de mare intensitate, căpăceşte uscat mierea şi prezintă o tendinţă slabă de propolizare.

În cadrul rasei se disting mai multe populaţii sau ecotipuri, corespunzător zonelor bioclimatice în care s-au dezvoltat şi la care s-au adaptat perfect. În ţara noastră se deosebesc ecotipurile de stepă, munte, Câmpia de Vest, Podişul Moldovei, Podişul Transilvaniei.

S-a prezentat mai mult această rasă deoarece este cea care trăieşte în România.

2.2. COMPONENŢA FAMILIEI DE ALBINE

Albina reprezintă una din cele mai avansate grupe de insecte ce trăieşte în ţara noastră. La acest ordin *(Hymenoptera)* apare *viaţa socială* (de grup) şi organizarea indivizilor în colonie-familie, ce echivalează prin funcţionare cu un organism, în care se realizează: *diviziunea muncii*, îngrijirea urmaşilor în comun, adunarea şi prelucrarea în comun a hranei, concentrarea puterii reproducătoare a organismului la o singură femelă - *matca (regina)* şi la câţiva masculi-*trântori* şi reglarea în comun a căldurii *organismului social (coloniei-familiei)*, (figura 2.1).

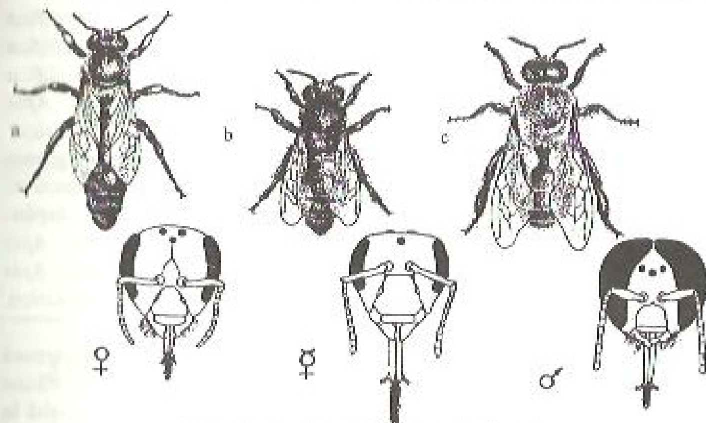


Figura 2.1 - Componenţa familiei de albine:
a - Regină (matcă); *b* - Albină lucrătoare; *c* - Trântor.
În rândul de jos, vederea frontală a capului permite compararea dezvoltării ochilor, antenelor şi pieselor bucale la regină (matcă), trântor şi la albina lucrătoare

Consecinţa acestei *vieţi sociale* (de grup) duce la apariţia unei populaţii mari de albine cu funcţii de întreţinere denumite *lucrătoare* care acumulează mari rezerve de hrană în cuib.

Cu remarcabile adaptări şi dezvoltări în morfologia sistemului digestiv, respirator, muscular, nervos, reproducător, excretor şi excepţionale performanţe ale organelor de simţ, ale sistemului enzimatic şi hormonal, albina lucrătoare este specializată în anumite activităţi pe care la desfăşoară în familiile de albine.

Colonia albinei melifere este considerată în zoologie ca un *supraorganism* în care funcţiile de nutriţie, respiraţie, apărare şi reproducţie au atât nivel individual, cât şi de grup.

Apariţia a două *caste* la sexul femel: regina (matca) şi albina lucrătoare este expresia înaltei diviziuni a muncii atinsă de specie în îndeplinirea funcţiilor de grup.

Este demn de remarcat că nu regina (matca) unică este noutatea în evoluţie, ci *lucrătoarea* care reprezintă în perfecţiunea ei aberantă, o minunată deviere (abatere) de la dezvoltarea reproductivă normală a femelei.

Întrucât *lucrătoarea* este individul majoritar în colonie şi aceasta a fost cel mai bine studiată, în continuare sunt descrise aspectele anatomice specifice ei, cu diferenţieri caracteristice pentru regină *(matcă)* şi *trântori* (vezi figura 2.1).

2.3. EVOLUŢIA ALBINEI DE LA STADIUL DE OU LA ADULT

Spre sfârşitul lunii februarie regina (matca) din colonie începe să depună ouă de formă elipsoidală pe fagurii din centrul cuibului, ocupând o dată cu trecerea timpului toată suprafaţa acestora.

La câteva ore de la depunere, în ou se formează embrionul şi după 3 zile eclozionează tânăra larvă. Datorită îngrijirii permanente larva creşte timp de 5 zile în ritm accelerat, ajungând ca masa corpului său să ocupe toată celula.

În această perioadă în interiorul organismului larvei au loc profunde transformări ale organelor şi perfecţionarea acestora, marcate de 4 năpârliri succesive. În ziua a 6-a de viaţă larva începe să-şi ţeasă coconul.

Până la această vârstă larvele sunt cunoscute sub denumirea de puiet tânăr sau larvar. Diferenţierea puietului se referă la aspectul său pe faguri, respectiv căpăcit sau necăpăcit, aceste denumiri referindu-se la căpăcelul de ceară pe care albinele îl lipesc peste coconul gata ţesut de larvă în ziua a 9-a.

După căpăcire se produce năpârlirea a 5-a şi a 6-a, puietul fiind în continuare îngrijit de albinele adulte acoperitoare, ce asigură căldura acestuia pentru a nu răci sau muri. Prenimfa, apoi nimfa sunt faze de dezvoltare ale albinei, denumite uzual în apicultură puiet în vârstă sau căpăcit.

Durata metamorfozei la cele trei *caste* de albine este diferită, iar în cadrul aceleiaşi *caste* este influenţată de temperatură şi alţi factori de mediu.

După 21 de zile albina lucrătoare eclozionează din celula căpăcită. Durata dezvoltării mătcii de la stadiul de ou la adult este de 16-17 zile, iar pentru trântori este de 25 de zile.

Sexul albinelor este condiţionat de fecundaţie, din ouăle fecundate rezultând femele şi din ouăle nefecundate masculi, iar formarea reginelor (mătcilor) este influenţată de cantitatea şi calitatea hranei consumate.

2.4. ANATOMIA ŞI FIZIOLOGIA ALBINEI MELIFERE

2.4.1. ANATOMIA ALBINEI MELIFERE

Albina este alcătuită din cap, torace şi abdomen cu toate organele şi apendicele bine formate, de culoare în general brună, cu pete variate, cuprinzând nuanţe, precum: cenuşiu, galben sau negru.

Corpul albinei este în totalitate acoperit de un înveliş chitinos pe suprafaţa căruia se găsesc numeroşi peri de forme şi funcţii variate: de la mecanice până la cele senzoriale.

Capul albinei (figura 2.2.) are aspect triunghiular, pe marginile laterale găsindu-se cei doi ochi compuşi mari. Pe partea anterioară se află cele două antene, iar în unghiul inferior al capului şi în partea posterioară se află piesele bucale: buza superioară şi trompa.

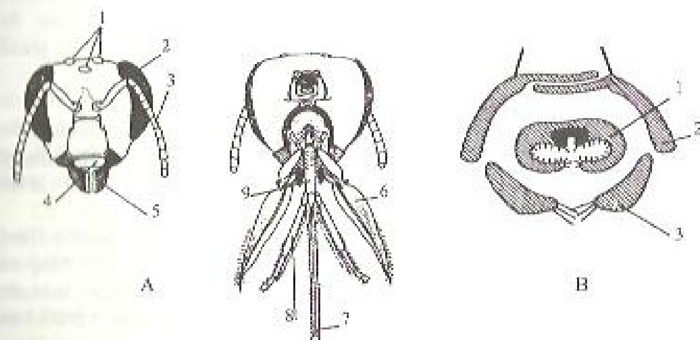


Figura 2.2 - Capul albinei lucrătoare:
A - La stânga, faţa anterioară, piesele bucale repliate. La dreapta, faţa posterioară, piesele bucale în extensie: *1* - Oceli; *2* - Ochi compuşi; *3* - Antene; *4* - Labrum; *5* - Mandibule; *6* - Maxile; *7* - Limbă (trompă); *8* - Palpi labiali; *9* - Prementum;
B - Secţiune schematică prin piesele bucale în care se văd tuburile concentrice formate de diferite organe: *1* - Limbă; *2* - Maxile; *3* - Palpi labiali

Capul reginei (mătcii) este mai rotunjit decât al lucrătoarei şi este mai lat în raport cu lungimea sa.

Capul trântorului este mai mare şi aproape rotund.

În interiorul capului se găsesc *glandele hipofaringiene* ce au rol în secreţia *lăptişorului de matcă*, hrana destinată larvelor şi sunt specifice albinei lucrătoare, la regină (matcă) fiind slab dezvoltate, iar la trântori lipsesc.

La baza capului se află *glandele mandibulare* foarte dezvoltate la regină (matcă) şi lucrătoare şi extrem de mici la trântori. Secreţia lor permite lucrătoarei să înmoaie şi să frământe ceara şi propolisul, să dizolve învelişul uleios al polenului. La regină (matcă), funcţia acestor glande este specifică constituind baza elaborării *feromonilor*, care sunt secreţii glandulare externe ce provoacă o reacţie specifică unuia sau mai multor indivizi de aceeaşi specie.

Toracele este compus din trei segmente (pro, mezo şi metatorace), care susţine cele două perechi de aripi şi cele trei perechi de picioare, iar în interior adăpostesc puternica masă musculară care asigură zborul.

Aripile sunt membranoase cu nervuri rigide tubulare prin care circulă hemolimfa. Caracteristic pentru aripile albinei este sistemul de cârlige şi pliul aripilor anterioare. Cârligele sau *hamulii* se agaţă în timpul zborului de pliu, aripa anterioară şi posterioară formând un singur plan de batere a aerului, iar în repaus cele două aripi sunt independente una de alta.

Picioarele albinei lucrătoare (figura 2.3) au cele mai interesante adaptări la modul de *viaţă socială* (de grup). În afara dimensiunilor diferite, cele trei perechi de picioare se mai disting prin anumite caracteristici:

- Prima pereche are o *perie* pentru curăţirea antenelor;
- Perechea a doua are un *spin* folosit în descărcarea încărcăturii de polen şi propolis;
- Perechea a treia are o alcătuire mai complexă la care se distinge articulaţia tibiotarsiană, ce are o formă plată cu două feţe. Pe faţa internă se observă *o pensă:* „pieptenul" şi „peria" care sunt folosite la colectarea polenului. Pe faţa externă se distinge o cavitate alungită denumită *coşuleţ* (adaptare specifică albinei, datorită *vieţii sociale*) folosit la căratul polenului şi propolisului în stup.

Abdomenul este alcătuit din şase inele la matcă şi lucrătoare şi şapte la trântori. Anatomic, abdomenul albinei este alcătuit din zece

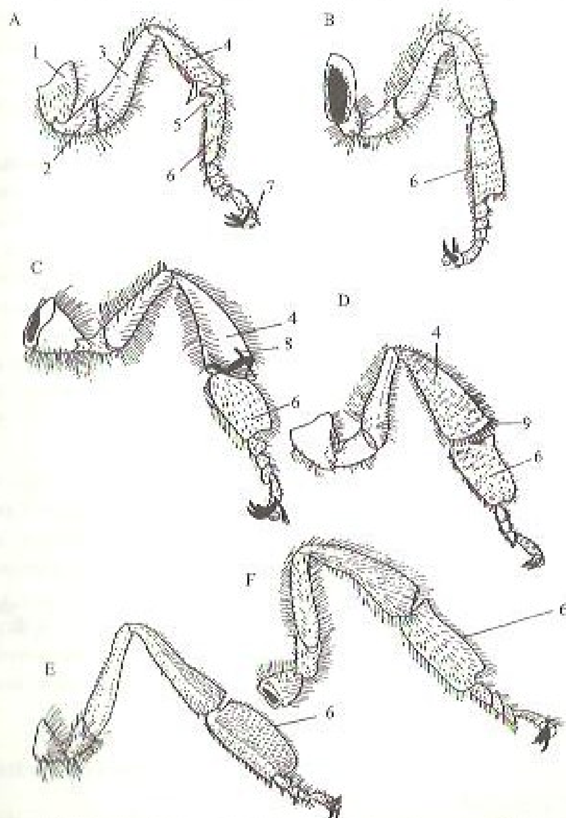


Figura 2.3 - Picioarele albinei (după S n o d g r o s s, 1978):
1 - Coxă; *2* - Trocanter; *3* - Femur; *4* - Tibie; *5* - Pieptenele antenar; *6* - Primul articol al tarsului; *7* - Ultimul articol al tarsului cu gheare și ventuze adezive; *8* - Spin; *9* - Pieptene de polen;
A - Lucrătoare: Prima pereche de picioare; *B* - Lucrătoare. A doua pereche de picioare. Se observă prezența unei perii de polen pe primul articol tarsian; *C* - Lucrătoare. A treia pereche de picioare. Fața externă. Ghemotocul de polen se formează în jurul „spinului"; *D* - Lucrătoare. A treia pereche de picioare. Fața internă. Prezența unei perii mari de polen pe primul articol tarsian; *E* - Trântor. A treia pereche de picioare; *F* - Regină (matcă). A treia pereche de picioare. Numai lucrătoarele au organe funcționale de recoltare a polenului

segmente. Primul (*propodeum*) este sudat de torace, următoarele șase sunt evidente după pețiol, al optulea este aflat în interiorul celui de-al șaptelea și are rolul de a susține *aparatul vulnerant* (acul), al nouălea s-a transformat în plăcile acului, iar ultimul formează anusul.

În partea interioară a inelelor (sternitelor) IV, V, VI,VII se află câte o pereche de glande cerifere ce secretă ceara. Regina (matca) și trântorul nu au glande cerifere.

2.4.2. FIZIOLOGIA ALBINEI MELIFERE

Aparatul digestiv (figura 2.4) este format din: *intestinul anterior* din care se distinge faringele sau *cibarium*, o adevărată pompă de nectar, esofagul sau *gușa* și proventriculul cu rol de separare spre *intestinul mediu*. Acesta găzduiește digestia diferitelor tipuri de polen, nectar și miere. În prima porțiune a intestinului, care este foarte sinuoasă, enzimele degradează proteinele, glucidele și lipidele, ca apoi în cea de-a doua parte produsele degradate să fie antrenate în hemolimfă. *Intestinul posterior* este subdivizat în intestin subțire și punga rectală deschisă la exterior prin anus.

Aparatul digestiv cuprinde câteva glande:

- *Două salivare cefalice* și *două salivare toracice* care își elimină secrețiile într-un canal colector unic cu deschidere la nivelul ventrum-ului. Tot anexe ale aparatului digestiv sunt și tuburile *Malpighi* (200 la albină) cu rol în eliminarea uraților.
- Cu rol deosebit, insuficient cunoscut sunt cele *șase glande rectale*,

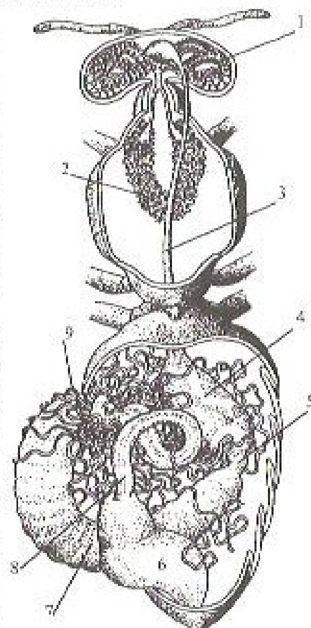


Figura 2.4 - Aparatul digestiv al lucrătoarei adulte:
1 - Glande hipofaringiene; *2* - Glande toracice; *3* - Esofag; *4* - Gușă; *5* - Proventricul; *6* - Pungă rectală; *7* - Ventricul; *8* - Intestin anterior; *9* - Tuburi *Malpighi*

ce captează apa excretată de tuburile *Malpighi* și secretă substanțe (catalaze) ce împiedică putrefacția masei acumulată în punga rectală, în special în timpul iernării.

Hrana albinei adulte constă în alimente energetice (nectar, mană, miere sau zahăr administrat de apicultor) și plastice (polen sau înlocuitori). Anual o colonie de albine consumă cca 100 kg nectar și cca 30-50 kg polen.

Albina dispune de enzime care fac posibilă digerarea unui număr mare de zaharuri complexe, precum: zaharoza, maltoza, trehaloza etc., dar este incapabilă să digere lactoza, amidonul, dextrinele.

Polenul consumat este digerat în gușă și apoi în intestin fără ca învelișul grăuncioarelor de polen să fie spart, absorbția substanțelor digerate fiind posibilă prin penetrarea acestuia. Prin simpla depozitare în fagure sub acțiunea enzimelor și a unor microorganisme, polenul suferă trei tipuri de fermentație și anume: acetică, lactică și proteolitică transformându-se în *păstură*.

Dacă rezervele coloniei se află depozitate în fagurii din stup, cele de la nivelul individului sunt stocate în *corpul gras* întins ca o căptușeală sub învelișul chitinos dorsal al abdomenului, deasupra diafragmei. Corpul gras constituie rezerva de glicogen, grăsimi și proteine ale albinei și acesta poate fi foarte mare în timpul iernii, până spre primăvară când se epuizează. Lipsa acestor rezerve sau epuizarea lor în sezonul activ rețin albinele de la culesul de nectar.

Dacă hrana glucidică participă la producerea căldurii, la funcționarea mușchilor și a zborului albinei culegătoare, hrana proteică (polenul) este indispensabilă tinerelor albine *doici* pentru elaborarea lăptișorului de matcă folosit în hrănirea tinerelor larve și reginei (mătcii).

Aparatul respirator al albinei este alcătuit din tuburi traheale și saci aerieni. Orificiile care asigură pătrunderea aerului oxigenat și eliminarea celui încărcat cu dioxid de carbon se numesc *stigme*.

Tuburile traheale sunt foarte ramificate și permit alimentarea directă cu oxigen a celulelor și eliminarea ușoară a dioxidului de carbon.

Aparatul circulator este foarte simplificat la albină. El se compune din inimă, aortă și lacuri de hemolimfă. Funcția sa este de a transporta substanțele nutritive în tot corpul albinei și de a evacua reziduurile din organism.

Aparatul reproducător. Albinele sunt reprezentate de cele două sexe: trântori și regină (matcă), iar albinele lucrătoare au gonadele incomplet dezvoltate.

La regină (matcă) aparatul reproducător este format din patru părți:

- Organe generatoare - două ovare;
- Organe conductoare - două oviducte laterale, un oviduct median și cavitatea vaginală;
- Organe anexe - spermateca cu glanda în Y;
- Organe copulative (de cuplare) - camera copulatrix.

Spermateca este o sferă în care se înmagazinează spermatozoizii depuși de trântori în cursul împerecherii. Pe ea se află glanda în Y al cărei rol este de a activa spermatozoizii aflați în repaus în spermatecă. Peretele spermatecii este acoperit de o rețea foarte densă de traheole.

După împerechere ovarele se dezvoltă foarte mult. Tuburile ovariene sau ovariolele sunt capabile să elaboreze celule germinative din care se dezvoltă ovulele, care evoluează până la ou.

La trântor, aparatul genital este format din două testicule, două canale deferente, două vezicule seminale, două glande mucoase, canalul ejaculator și bulbul cu lob penat. La eclozine, masculii au testiculele nefuncționabile și de dimensiuni mici. Spermatidele migrează prin canalul deferent, se aglomerează în vezicule semiovale, unde cu capul ancorat în peretele veziculelor se maturizează și se transformă în spermatozoizi, care ating maturitatea, în jurul vârstei de 12 zile.

Regina (matca) se maturizează după cca 10 zile de la eclozionare și iese la împerechere o singură dată în viață când se împerechează în zbor cu mai mulți trântori.

La albina lucrătoare aparatul reproducător este subdezvoltat, dar în anumite condiții din stup (bezmeticire) acesta poate evolua și se dezvoltă, având capacitatea de a secreta ovule ce se pot transforma în ouă. Diferența constă în faptul că albina lucrătoare depune în celulă numai ouă nefecundate din care rezultă doar trântori.

Aparatul vulnerant sau acul albinelor lucrătoare cuprinde:

- *Ansamblul glandular* reprezentat de glanda acidă (constituită din două tuburi subțiri care se unesc și se deschid în rezervorul de venin) și glanda alcalină sau lubrifiantă;

• *Ansamblul motor* cuprinde câteva plăcuțe de chitină ale căror mișcări fac să avanseze acul și să se descarce rezervorul de venin;

• *Ansamblul vulnerant* sau acul propriu-zis este atașat ansamblului motor printr-o pereche de brațe curbate chitinoase.

Acul este format din prelungirea lanțetei, o piesă rigidă și goală la interior, terminată ascuțit, ce prezintă pe fața interioară două șanțuri în care culisează stileții. Lanțeta și stileții alcătuiesc împreună un canal prin care se scurge veninul, stileții sunt terminați cu niște creste ca un harpon, străbătuți de canalicule prin care veninul este dirijat din canalul principal către rana provocată de lanțetă. Acul este arma de apărare a albinei și familiei în ansamblul ei.

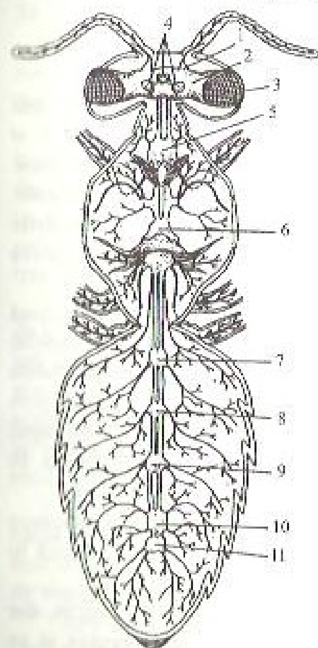


Figura 2.5 - Sistemul nervos al albinei lucrătoare (după S n o d g r o s s, 1978): *1* - Nerv antenar; *2* - Creier; *3* - Ochi compus; *4* - Oceli; *5* - Primul ganglion; *6* - Al doilea ganglion; *7* - Al treilea ganglion; *8* - Al patrulea ganglion; *9* - Al cincilea ganglion; *10* - Al șaselea ganglion; *11* - Al șaptelea ganglion

Sistemul muscular al albinei este foarte dezvoltat, aproape toți mușchii fiind striați cu excepția mușchilor direcți ai zborului. Musculatura aripilor este cea mai importantă și mai impresionantă. Mușchii direcți ai zborului produc bătăile verticale ale aripilor cu un ritm de cca 190 bătăi/secundă, iar mușchii indirecți permit transformarea mișcărilor verticale ale aripilor în mișcări helicoidale ce produc deplasarea propriu-zisă a albinei, adică zborul.

Sistemul nervos al albinei (figura 2.5) este, ca la toate insectele, ganglionar și scalariform, iar organele de simț sunt simple și compuse, îndeplinind funcții ale simțurilor mecanice, chimice, higrotermice, auzului și văzului.

2.5. DIVIZIUNEA MUNCII ÎN COLONIE

La eclozionare, tânăra albină este ușor de recunoscut. Ea este mică, umedă, cu perișorii de pe suprafața corpului de culoare argintie și se mișcă timid pe faguri. După uscarea și curățirea trupului, albina tânără intră în contact cu celelalte albine din familie, cu care comunică prin antene și are schimb de hrană, curăță și lustruiește cu propolis celulele din care au eclozionat surorile ei mai mici.

La vârsta de 2 zile aceasta îngrijește puietul larvar tânăr, iar la 5 zile de viață, când glandele hipofaringiene sunt bine dezvoltate, hrănește cu lăptișorul de matcă larvele tinere. Temporar poate intra în suita reginei (mătcii), oferindu-i același lăptișor. În această perioadă albina este cunoscută în apicultură ca albină *doică*.

În etapa următoare albina este angrenată în alte activități din stup, precum: formarea păsturii și depozitarea acesteia în faguri, evaporarea apei și transformarea nectarului în miere, creșterea de faguri noi o dată cu dezvoltarea glandelor cerifere. După ce a efectuat în stup aceste munci ea poate deveni *culegătoare* și începe activitatea din afara stupului.

Primul pas spre lumea exterioară, spre emancipare în câmp, este *zborul de orientare*. Cu fața spre stup albina planează, se ridică, coboară, se îndepărtează și se apropie succesiv, se deplasează la dreapta, la stânga, memorează culoarea și poziția stupului, reperele optice, după care îl părăsește.

Pe o rază de zbor de 3-5 km, ea culege nectar, polen, mană, clei de pe pomi, sau diverse alte materiale, uneori din cele mai neașteptate. Indiferent de intensitatea culesului (de întreținere sau de recoltă) într-un zbor culegătoarea își umple gușa cu până la 40 mg nectar, iar dacă culege polen, ea acumulează pe ultima pereche de picioare două ghemotoace simetrice cu diametrul de 3-4 mm cântărind 4-8 mg. Dacă se întâmplă să fie printre primele albine care descoperă sursa de hrană, deci este *cercetașă*, albina își comunică descoperirea celorlalte surori apte pentru cules.

Pe tot parcursul vieții albina lucrătoare mai poate îndeplini alte atribuții, precum: de paznic, curățitoare, ventilatoare și chiar de sanitar.

Albina paznic patrulează tot timpul în fața urdinișului, atacă sau înțeapă cu venin orice străin care intenționează să intre în stup. Albina paznic umple cu propolis orice gaură descoperită, lăsând doar una singură, urdinișul.

Albinele curățitoare îndepărtează de pe fundul stupului resturile de căpăcele de ceară căzute de pe faguri, ce pot constitui surse de hrană și gazde bune pentru numeroși dăunători.

Albinele ventilatoare acționează în cuib mai ales vara, în perioadele de caniculă, pentru menținerea temperaturii constante și normale în stup.

Toate aceste activități nu se succed într-o ordine ireversibilă, fixă, albina îndeplinindu-le mai degrabă în funcție de oportunitățile ce apar în stup, decât de avansarea ei în vârstă.

Indiferent de vârstă, aprecierea puterii coloniei la un moment dat este dată de diferența dintre *albina acoperitoare*, respectiv cea din stup și *albina culegătoare* din câmp, care lipsește în timpul zilei, dar al cărei număr se estimează doar după dezvoltarea cuibului și a rezervelor.

Către sfârșitul sezonului de vară, culesurile devin mai sărace și creșterea de puiet regresează. Se intensifică în această perioadă activitatea de acumulare a nectarului, de depunere a polenului și mierii în faguri pentru iarnă. De asemenea se crește ultima generație de puiet și albină care va traversa perioada de iarnă, viața acestor albine fiind de aproximativ 5-6 luni.

Este bine ca la eclozionarea lor toate rezervele și toată pregătirea spațiului pentru iernare să fie terminate de generațiile precedente, respectiv de *albina de vară*. Astfel, ciclul vieții sociale revine la punctul de plecare și va continua anul următor.

Spre deosebire de activitățile foarte variate desfășurate de albina lucrătoare, atât regina (matca), cât și trântorii din interiorul unui stup desfășoară numai activități stricte și specifice reproducătorilor. Regina (matca) are ca primă funcție depunerea pontei din care eclozionează toate categoriile de indivizi ce populează stupul. Ea elimină prin glandele specifice *mirosul de matcă* dat de feromoni, fiind unic pentru fiecare familie în parte. Trântorii au rol în reproducție pentru împerecherea reginei (mătcii), iar când există în natură cules abundent de nectar aceștia *clocesc* puietul tânăr și ventilează în stup pentru menținerea temperaturii optime din cuib.

2.6. VIAȚA COLONIEI DE ALBINE

2.6.1. ASIGURAREA AERULUI ȘI UMIDITĂȚII ÎN STUP

Familia de albine petrece un sezon activ din martie până în octombrie și o perioadă de relativă inactivitate din noiembrie până în februarie. Pentru albine, în condițiile țării noastre, vara este o veritabilă toamnă, în care acestea caută și acumulează continuu rezerve de hrană în faguri.

Pentru a supraviețui, colonia de albine compusă din mii de indivizi are nevoie de cantități mari de oxigen necesar arderilor metabolice. Circulația aerului în stup se realizează prin ventilație, acesta ajungând printre miile de indivizi și la suprafața celulelor cu puiet căpăcit și necăpăcit din faguri. Bătăile din aripi cu mare frecvență, orientate unitar, produc curenții de aer necesari, în funcție de volumul stupului, aglomerația de albină și debitul de aer ce intră prin urdiniș.

În sezonul activ, indiferent de temperatura mediului ambiant, în stup trebuie să fie permanent 35°C. Prin ventilație se reglează și umiditatea aerului în interiorul stupului, ceea ce împiedică dezvoltarea unor mucegaiuri dăunătoare cuibului. Indiferent de condițiile exterioare, în sezonul de creștere a puietului, cuibul albinelor are nevoie de o umiditate relativă de 70% și de o temperatură de 35°C. Menținerea în limite relativ constante a valorilor acestor parametri este absolut necesară dezvoltării normale a puietului, prelucrării nectarului și reducerii conținutului în apă a acestuia.

În condiții de libertate albinele își procură apa din râuri, bălți, rouă, iar în cazul închiderii forțate a stupului poate fi asigurată prin adăpători de către apicultori.

III. CERINȚELE DE SUBSTANȚE NUTRITIVE ALE ALBINELOR

3.1. HRĂNIREA RAȚIONALĂ A ALBINELOR - FACTOR DETERMINANT ÎN SPORIREA PRODUCȚIEI APICOLE

În ultimele decenii cunoașterea cerințelor animalelor pentru substanțe energetice, plastice, vitamine, săruri minerale etc., precum și a conținutului nutrețurilor în aceste substanțe nutritive a făcut ca specialiștii în creșterea animalelor să controleze și să determine nemijlocit nivelul cantitativ și calitativ al producțiilor pe care doresc să le obțină de la acestea.

În apicultură există însă un paradox: apicultorul nu poate hrăni albinele cu miere pentru a recolta tot miere, deoarece aceasta este producția de bază pe care o obține de la stupi, astfel încât el trebuie să intervină într-un mod diferit decât crescătorul obișnuit de animale.

Pentru albine mierea constituie doar o parte din necesarul de hrană și anume cea energetică, hrana plastică fiind asigurată de polenul recoltat din plante. Apicultorul trebuie să aibă mare grijă, cât și cum extrage mierea și polenul din cuibul familiei de albine, pentru a nu periclita dezvoltarea normală a familiei de albine sau chiar dispariția acesteia prin înfometare. Pe de altă parte, obținerea unor cantități cât mai mari de miere marfă și chiar de polen constituie o problemă esențială, care reprezintă însăși rațiunea de a crește albine.

Din punct de vedere al economiei apicole producția principală a albinelor, care poate justifica singură necesitatea dezvoltării apiculturii, o constituie polenizarea culturilor, dar aceasta nu este răsplătită suficient, încât să determine apicultorul să crească albine indiferent de producția de miere sau de polen ce o realizează.

Așadar pentru apicultor, astăzi și în viitor, producția de miere obținută de la fiecare familie de albine reprezintă principala sa sursă de venit. Întrucât mierea nu este un produs rezultat pe seama consumului unor nutrețuri, ci hrana adunată în permanență de albine, atât mierea marfă, cât și necesarul lor de hrană se vor acoperi din aceeași cantitate adunată. Cu cât crește producția marfă (mierea extrasă), cu atât se micșorează cantitatea rămasă drept hrană.

În condițiile realizării unor culesuri abundente, mierea adunată de albine poate asigura atât necesarul propriu de hrană, cât și cantități mari de miere marfă, care rentabilizează creșterea albinelor.

Când familia de albine adună cantități mici de miere (familii slabe, condiții climatice nefavorabile etc.) se reduce drastic producția de miere marfă, iar uneori se impune hrănirea albinelor cu zahăr, care să înlocuiască deficitul de hrană.

Hrănirea cu sirop nu este însă o măsură de optimizare a alimentației albinelor, bazată pe cunoașterea cerințelor nutritive ale acestora, ci o soluție extremă luată de apicultor pentru salvarea familiei de albine.

Spre deosebire de alte specii, în creșterea albinelor este foarte dificil să se realizeze o alimentație optimizată. Pentru practicarea unei apiculturi intensive și rentabile, apicultorul trebuie să cunoască cerințele nutritive ale familiei de albine și să intervină eficient, atunci când se impune, printr-o hrănire stimulativă.

3.2. CERINȚELE DE ENERGIE ALE ALBINELOR

Viața și producția albinelor sunt legate de un consum continuu de energie, care se asigură prin hrană. La nici o specie hrana nu este atât de precis diferențiată, ca la albine, în substanțe energetice asigurate de zaharurile din miere și substanțe plastice asigurate prin proteinele din polen.

Principala sursă de energie a albinelor provine din oxidarea biologică a zaharurilor la nivelul celulelor (figura 3.1). Prin oxidarea celorlalte substanțe nutritive se acoperă doar o cantitate redusă din cerințele zilnice de energie.

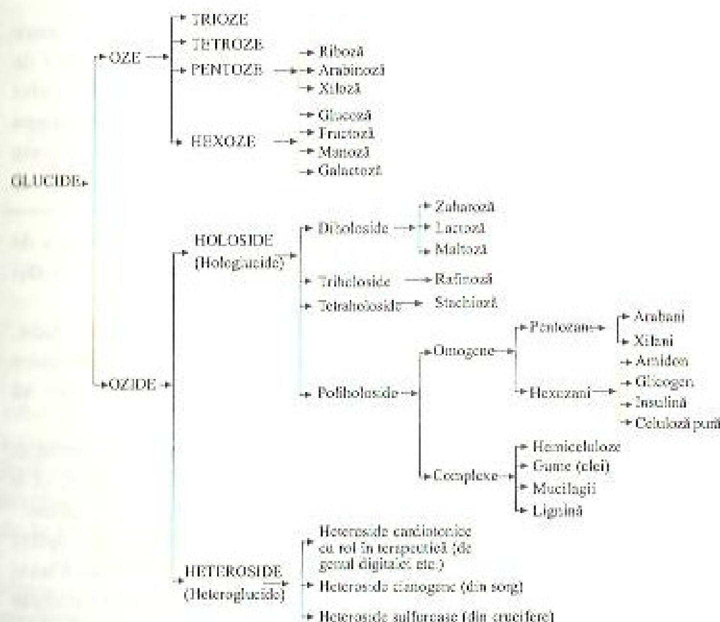


Figura 3.1 - Clasificarea glucidelor

O parte din energie este folosită pentru desfășurarea proceselor fiziologice ale organismului, constituind energia dinamogenă, iar cealaltă parte este transformată în căldură constituind energia calorică.

Albinele utilizează energia pentru:

- Menținerea temperaturii constante a organismului și a cuibului;
- Asigurarea circulației hemolimfei, funcționarea sistemului nervos, a aparatului respirator și altor activități vitale pentru organism;

- Desfășurarea metabolismului celular, a proceselor de sinteză, de termogeneză și respirație celulară;
- Asigurarea proceselor de digestie și absorbție a substanțelor nutritive;
- Asigurarea energiei glandelor secretoare în vederea producerii de enzime necesare organismului pentru prelucrarea nectarului, producerea lăptișorului de matcă și a mierii, producerea cerii și a veninului;
- Activitatea musculară, de care depinde deplasarea, zborul, culesul nectarului și polenului.

În activitatea practică, prin măsurile pe care le ia, apicultorul trebuie să determine o utilizare eficientă a energiei de către albine, astfel încât să realizeze o producție cât mai mare.

3.2.1. FACTORII CARE DETERMINĂ CREȘTEREA CONSUMULUI DE ENERGIE AL FAMILIEI DE ALBINE

Cunoașterea factorilor care pot duce la creșterea consumului de energie, cheltuită în mod neproductiv, prezintă un interes practic deosebit, deoarece influențează în mod direct producția de miere marfă și în general eficiența economică.

Influența temperaturii mediului înconjurător. Temperaturile ridicate din perioadele caniculare și temperaturile scăzute din perioadele reci au efect negativ asupra familiei de albine. În ambele situații, printr-un consum suplimentar de energie, albinele intervin pentru readucerea regimului termic optim în cuib la 35-36°C.

În cazul temperaturilor ridicate din vară, pentru ventilarea cuibului este mobilizat un număr foarte mare de albine. Ca urmare, trebuie să se amplaseze stupii în zone pe cât posibil umbrite astfel încât o mare parte a albinelor să fie eliberate din munca de ventilare și să treacă la activități direct productive (cules de nectar, polen).

În perioada de iarnă când temperaturile sunt foarte scăzute, albinele își asigură temperatura optimă prin modificarea volumului *ghemului de iernare* și a grosimii *cojocului* alcătuit dintr-un strat foarte dens de albine. Asociat cu aceasta se intensifică și activitatea albinelor de producere a căldurii, atunci când datorită factorilor externi de mediu temperatura din cuib a atins limita critică.

Apicultorul trebuie să ia măsuri de reducere a influenţei temperaturilor scăzute prin strâmtorarea cuibului pe fagurii efectiv ocupaţi de albină, împachetarea stupilor şi aşezarea acestora pe o vatră ferită de vânturi şi curenţi reci, evitând amplasarea pe poziţii nordice.

Aceste acţiuni efectuate la timp şi în mod corespunzător reduc consumul de energie, contribuie la prevenirea uzurii albinelor şi permit dezvoltarea în bune condiţii a familiilor în primăvara următoare.

Perturbarea activităţii familiilor de albine. Orice intervenţie fără discernământ în cuibul unei familii determină mărirea agitaţiei albinelor, conducând la un consum inutil de energie.

Apicultorul trebuie să intervină în cuibul familiei numai atunci când se impune îndreptarea unei situaţii dificile în care se află familia, cum ar fi: lipsa hranei, suprapopularea, blocarea cuibului cu miere etc.

Iarna trebuie să se asigure o linişte totală albinelor în ghemul de iernare, cunoscându-se faptul că orice zgomot, orice lovire a cutiei stupului duce la creşterea consumului de energie, măreşte uzura în timp a organismului albinelor, cu urmări foarte negative care în cazuri extreme pot însemna chiar distrugerea şi dispariţia familiei respective.

Lipsa sau neasigurarea condiţiilor pentru realizarea producţiei. Familiile de albine puternice sunt în măsură să realizeze o producţie care să justifice consumul de energie utilizat pentru menţinerea proceselor vitale. Acest lucru este posibil numai în măsura în care apicultorul oferă albinelor condiţii de cules, prin deplasarea stupilor în zonele respective, evitându-se zborurile albinelor la distanţe mari.

Menţinerea în stupină a familiilor slabe este cauza cea mai importantă care determină creşterea consumului de energie cheltuită în mod neproductiv.

În perioada de iarnă, posibilitatea de menţinere a temperaturii ghemului depinde de puterea familiei de albine. Cu cât familia este mai mică, cu atât cheltuielile de energie pentru menţinerea căldurii ghemului sunt mai mari. Acest aspect este foarte important, deoarece menţinerea unei temperaturi ridicate necesită o activitate mai mare din partea albinelor, aşadar un consum mai mare de energie şi implicit o uzură mai accentuată a organismului lor.

În cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Apicultură Bucureşti s-a stabilit că familiile cu 1 kg albină au consumat în perioada de iernare câte 7,5 kg miere, iar familiile cu 3 kg albină au consumat câte 11,1 kg miere. Aceasta înseamnă că la 1 kg albine din familiile puternice s-a consumat cu 3,8 kg miere mai puţin, faţă de 1 kg albine din familiile slabe (Foti N., Barac I., 1966).

În perioada de primăvară, dezvoltarea familiilor slabe va fi întârziată şi în majoritatea cazurilor se va face pe seama hranei energetice administrate de apicultor. În aceste condiţii în timpul culesurilor principale, familiile slabe vor mobiliza majoritatea albinelor pentru creşterea puietului, înregistrând astfel un spor al numărului de indivizi, dar fără să realizeze o bună producţie de miere marfă. După culesurile principale menţinerea unor astfel de familii ceva mai dezvoltate, dar fără rezerve proprii de hrană va impune în continuare consumul de energie în mod neproductiv.

3.2.2. SURSELE DE HRANĂ ENERGETICĂ

Pentru albine, sursa naturală principală de hrană energetică o reprezintă nectarul florilor, pondere destul de mică având alte glucide, precum: mana, zaharurile, amidonul din polen, diferite sucuri de fructe, dar şi lipidele şi proteinele din polen. Utilizarea proteinelor din polen ca sursă de energie reprezintă o valorificare ineficientă a acestora şi albinele nu apelează la proteine în acest scop decât în condiţiile lipsei totale a hranei energetice.

3.2.2.1. NECTARUL

Nectarul este un lichid dulce secretat de glandele nectarifere (nectarii) ale plantelor. Producţia de nectar este diferită la fiecare specie şi varietate de plante şi variază în funcţie de vârsta plantei, stadiul de înflorire, poziţia florii pe tulpină etc.

Asupra secreţiei de nectar exercită o influenţă importantă factorii de sol şi climă: compoziţia şi structura solului, temperatura, lumina, vântul. Dintre toate, temperatura mediului are o influenţă determinantă. Secreţia de nectar începe în general când se înregistrează peste 10°C şi scade treptat, încetând total, la temperaturi ce depăşesc 38°C.

Umiditatea atmosferică favorabilă secreţiei de nectar este cea situată între 65-75%. Umiditatea mai mare şi ploile calde de scurtă durată influenţează favorabil secreţia de nectar.

Concentraţia de zahăr a nectarului este diferită şi variază în limite foarte largi, de la 4 la 75%, sub influenţa aceloraşi factori care condiţionează secreţia cantitativă a nectarului. Nectarul este cules cel mai bine atunci când concentraţia de zahăr este de 45-50%, dar este acceptat la o concentraţie mai scăzută de 30-40%. În măsura în care nectarul se găseşte în natură din ce în ce mai puţin, albinele acceptă şi o concentraţie mai mică de 5%.

3.2.2.2. TRANSFORMAREA NECTARULUI ÎN MIERE

Păstrarea nectarului ca rezervă de hrană nu este posibilă, pentru că fermentează foarte repede şi nu este economică pentru albine, deoarece conţine un procent prea mic de zaharuri. Pe de altă parte, absorbţia zaharurilor de către organismul albinelor se face sub formă de monozaharide (glucoză şi fructoză), zaharuri simple direct asimilabile.

Transformarea în momentul ingestiei a dizaharidelor (zaharoză) şi a celorlalte zaharuri complexe existente în nectar, în zaharuri simple este posibilă, dar necesită o intensă activitate enzimatică, cu un consum sporit de proteine şi o uzură mai accentuată a albinelor. Rezerva de hrană trebuie să fie formată din acele substanţe care pot fi preluate de organismul albinelor fără nici o prelucrare.

Nectarul şi celelalte substanţe dulci suferă o serie de transformări de ordin fizic şi biochimic. Principala transformare fizică se referă la reducerea procentului de apă la cca 18% şi astfel la ridicarea concentraţiei de zahăr a produsului la 77% (5% alte substanţe). Modificările biochimice se referă la transformarea zaharurilor complexe în zaharuri simple uşor asimilabile. Dacă din totalul zaharurilor conţinute de nectar, 70% sunt zaharuri complexe, în miere acestea reprezintă numai 1,6%.

Acţiunea de prelucrare a nectarului începe din momentul în care este ingerat de către albine şi i se adaugă o serie de enzime. Cea mai importantă enzimă este invertaza, produsă de glandele faringiene, care scindează zaharoza în glucoză. Cantitatea mare de enzime adăugate din guşa albinelor duce la o diluare sensibilă a nectarului (Park, 1982).

Cantitatea de enzime adăugate, deci diluţia conţinutului guşei este mai mare când hrana este mai concentrată şi când staţionarea ei în guşa albinelor culegătoare este mai îndelungată.

În interiorul stupului, după ce nectarul este lăsat în celulele fagurilor, începe acţiunea inversă diluării, respectiv concentrarea acestuia prin eliminarea apei de prisos. Albinele realizează acest proces prin:

- Împrăştierea nectarului pe o suprafaţă mare de faguri (celulele fiind iniţial umplute cca 25-30%), asociată cu ventilaţia permanentă a stupului şi cu mutarea repetată a nectarului în alte celule;
- Regurgitarea repetată a unei picături de nectar din guşă în exterior şi înghiţirea succesivă a acesteia. Cu cât conţinutul în apă al nectarului este mai mare cu atât concentrarea lui se face în timp mai îndelungat, vehicularea prin guşa albinei se face de mai multe ori şi astfel adausul de enzime este mai bogat.

Conţinutul nectarului în enzime face ca procesul de invertire a zahărului să continue pe întreaga perioadă în care se realizează concentrarea lui, cât şi după căpăcirea mierii. În tabelele 3.1, 3.2 se prezintă compoziţia nectarului şi a mierii de flori, precum şi continuarea invertirii zaharurilor după căpăcirea mierii.

Pentru sintetizarea enzimelor ce se adaugă hranei energetice, albinele au nevoie de proteine, vitamine şi alte substanţe nutritive, care intră în structura fermenţilor respectivi. Acest aspect foarte important este detaliat în subcapitolul privind hrana proteică a albinelor.

Tabelul 3.1

Compoziţia nectarului şi a mierii de flori

Compoziţie (%)	Nectar	Miere
Apă	78,8	18,2
Zahăr invertit	5,60	75,3
Zaharoză	11,4	1,20
Dextrine	1,60	3,60
Acizi organici	0,10	0,07
Săruri minerale	0,19	0,22
Alte substanţe	0,11	0,86

Sursa: Orjesfschi M., 1983

Tabelul 3.2

Invertirea zaharurilor după căpăcirea mierii

Specificare	La 2 zile după căpăcire	La 10 zile după căpăcire
Zahăr invertit (%)	62,8	77,3
Zaharoza (%)	12,0	4,4
Apă (%)	19,8	18,3

Sursa: Broker J., 1981

3.2.2.3. MANA

Mana este substanța dulce ce se află în anumite perioade ale anului pe frunzele, ramurile sau tulpinile plantelor. Mana poate fi produsă direct de plante sau poate fi produsul unor insecte.

Pentru apicultură, mana produsă de insectele din familia *Lachnidae* și *Lecanidae* are importanță doar ca producție de miere marfă. Din punct de vedere al nutriției albinei, prezența manei, mai ales în rezervele de hrană pentru iernare, nu este de dorit. Insectele producătoare de mană au nevoie pentru dezvoltarea lor de însemnate cantități de proteină, utilizând zaharurile în cantități mici. Substanța uscată a sucului vegetal conține însă numai cca 5% proteine și 90% zaharuri, fapt care face ca aceste insecte să sugă cantități mari de sevă din plante, reținând în organismul lor proteinele și apa și eliminând zaharurile sub formă de mană.

3.2.2.4. MIEREA - HRANA ENERGETICĂ DE BAZĂ A FAMILIEI DE ALBINE

Datele prezentate în literatura de specialitate de numeroși autori arată că mierea consumată de o familie de albine pe parcursul unui an se ridică la un nivel de 80-100 kg.

Studiile efectuate de Partiot L. (1968) în ceea ce privește consumul de miere în timpul iernii au arătat că pe o perioadă de 6 luni consumul a fost de 4,6-5,2 kg pentru o familie de albine.

Stabilirea consumului s-a realizat prin cântăriri pe o durată de 12 ani, la 40 de stupine situate pe o rază de 150 km și care au cuprins

altitudini de la 140-1000 m. Perioadele mai lungi cu temperaturi scăzute la altitudinile mai mari au redus numărul zilelor în care albinele au efectuat zbor, ceea ce a determinat în consecință un consum mai mic. Pentru sezonul activ, Gorcev A. W. a stabilit în 1971 următoarele consumuri lunare: aprilie - 4765 g, mai - 6705 g, iunie - 9195 g, iulie - 12050 g, august - 5725 g, septembrie - 4240 g.

Pe baza acestor date se poate trage concluzia că o familie de albine consumă timp de 1 an 50-51 kg miere, din care în perioada de hibernare (5 luni) între 3,9 și 4,4, kg, iar în sezonul activ (7 luni) cca 46 kg.

Hrana energetică consumată de o familie de albine nu constă numai în cele 50 kg miere. Furnizoare de calorii sunt și alte elemente, în special conținute de polen, echivalente pe parcursul unui an cu consumul a 15 kg miere. La aceasta se adaugă caloriile din zahărul și amidonul existente în polen (30-32%) și care sunt egale cu cele pe care le-ar asigura alte cca 12 kg miere. Ca sumă totală a acestor consumuri o familie de albine ar realiza echivalentul a cca 80 kg miere. Fizic însă din această cantitate mierea reprezintă cca 50 kg.

Consumul de energie al familiei de albine este influențat de puterea acestora și de activitatea depusă la cules. Familiile de albine dezvoltate pot aduna necesarul de hrană energetică chiar în anii cu cele mai slabe culesuri. Apariția unor perioade cu deficit depinde și de modul în care apicultorul a făcut departajarea cantității de miere acumulată de familie, respectiv de cantitatea de miere marfă extrasă.

Dacă în sezonul activ familiile de albine își asigură necesarul de hrană direct din cantitățile de nectar culese, în perioadele de iarnă și primăvară timpurie, neexistând această posibilitate, rezerva din stup constituie singura sursă de hrană energetică.

Pentru calculul cantității de miere necesară în stup ca rezervă, se are în vedere nu numai perioada de iarnă fără zbor, ci și faptul că începând din luna septembrie până la sfârșitul lunii aprilie certitudinea acoperirii necesarului o constituie numai hrana existentă în stup. Ca urmare, cantitatea de 15 kg miere trebuie considerată ca minimă pentru iernare.

3.2.2.5. MIEREA. ORIGINE, COMPOZIŢIE CHIMICĂ, PROPRIETĂŢI FIZICE

Mierea este produsul elaborat de către albine din nectar sau mană, după o prelucrare specială în interiorul sau în afara organismului lor, îmbogăţit în substanţe proprii şi depozitat în celulele fagurilor, constituind hrana principală pentru ele şi progenitură. Orice produs asemănător cu mierea, la elaborarea căruia nu participă în exclusivitate albinele, nu intră în noţiunea de miere. De asemenea, mierea elaborată de către albine în exclusivitate din altă materie primă decât cea pe care o recoltează în mod natural nu intră în noţiunea de miere naturală de albine.

Datorită calităţilor sale nutritive, mierea de albine este considerată ca un produs alimentar dietetic, având în acelaşi timp şi proprietăţi terapeutice, fiind folosită în prevenirea şi tratamentul unor afecţiuni ale aparatului digestiv, respirator, cardiovascular, ale sistemului nervos etc.

Clasificarea mierii prezintă interes practic, ţine seama de originea materiei prime - nectarul (miere florală şi extraflorală) şi mană (miere de mană).

Mierea florală rezultă din prelucrarea nectarului recoltat de către albine din glandele nectarifere florale şi extraflorale, iar după speciile de la care provine se clasifică în monofloră şi polifloră.

Mierea de mană poate avea origine vegetală (seva extravazată pe suprafaţa frunzelor şi a lăstarilor tineri, datorită presiunii radiculare din perioada de trecere de la starea de repaus la cea activă), sau origine animală - excreţie specială a producătorilor de mană din grupul afidelor şi coccidelor din ordinul homoptere (Cârnu, 1971).

După modul de prezentare se cunoaşte mierea în faguri şi mierea extrasă, iar mierea extrasă prin centrifugare şi prin stoarcere poate fi în stare fluidă sau cristalizată (în diferite stadii).

Proprietăţile fizice ale mierii se referă la: culoare, consistenţă, gust, aromă, higroscopicitate, greutate specifică etc.

Culoarea mierii este dată de prezenţa unor pigmenţi vegetali, precum: carotenul, clorofila şi derivaţii ei (xantofila), taninuri etc., iar aprecierea culorii se face prin comparare.

Vâscozitatea sau rezistenţa la curgere oferă indicii asupra maturării şi densităţii mierii. Un grad ridicat de vâscozitate îngreuiază procesul de extracţie, respectiv de condiţionare. Vâscozitatea este influenţată de conţinutul de apă. Unele sortimente de miere prezintă o vâscozitate caracteristică, gelatinoasă, la care mierea fluidă nu curge decât după o agitare prealabilă, prezentând fenomenul de tixotropie (mierea de iarbă neagră, de hrişcă). Gustul mierii este dulce, plăcut, prezentând uneori nuanţe de astringent, amărui, iar când fermentează primeşte un gust acru. Aroma este determinată de conţinutul uleiurilor eterice volatile: terpene, aldehide aromate, care se volatilizează prin încălzire şi dispar prin păstrare îndelungată, cea mai pronunţată aromă dintre sortimentele din România o prezintă mierea de oţetar, de tei şi fâneţe de deal.

Higroscopicitatea reprezintă proprietatea mierii de a absorbi vaporii de apă din mediul înconjurător. Greutatea specifică: 1,417 este determinată de conţinutul de apă din miere. Natura zaharurilor ce compun mierea se stabileşte datorită proprietăţii acesteia de a devia lumina polarizată: glucoza deviază lumina polarizată la stânga, iar zaharoza la dreapta. Indicele de refracţie dă indicii asupra greutăţii specifice şi a procentului de apă.

Compoziţia chimică a mierii (tabelul 3.3) diferă foarte mult şi se stabileşte pentru fiecare şarjă în parte.

Cel mai frecvent în componenţa mierii intră 17% apă şi 83% substanţă uscată. Din substanţa uscată 96,45% sunt zaharuri şi 3,6% alte substanţe. Apa caracterizează gradul de maturare şi calitatea mierii. Zaharurile simple (glucoza şi fructoza) reprezintă cca 70-75%, iar dizaharidele (zaharoza, maltoza, izomaltoza etc.) cca 5% din greutatea mierii florale şi 10% la cea de mană, zaharoza fiind partea neinvertită în procesul de transformare a nectarului în miere. De asemenea, mierea conţine dextrine care nu sunt digerate de albine. Substanţele minerale determinate din cenuşă, prin calcinare, sunt săruri de: potasiu, fosfor, clor, sulf, calciu, magneziu, fier, mangan şi siliciu, iar la analiza spectrală s-au evidenţiat în plus săruri de: aluminiu, bor, crom, cupru, sodiu, litiu, nichel, plumb, staniu, zinc, osmiu. Mierea de mană conţine o cantitate mult mai mare de săruri decât mierea florală. Enzimele din miere sunt: invertaza (scindează dextrinele în dizaharide, prezenţa ei în miere atestă originea naturală a acesteia), care se exprimă prin indicele

Tabelul 3.3

Compoziţia medie a mierii. Principalele componente

15-20% apă		75-80% hidraţi de carbon		1-5% substanţe diverse		
Hidraţi de carbon (zaharuri)	Acizi organici (0,1-0,5%)	Proteine şi acizi aminaţi (0,2-2%)	Vitamine	Enzime (diastaze)	Minerale (0,1-1,5%)	Diverse
1	2	3	4	5	6	7
Monozaharide reducătoare 70-75% Glucoză Fructoză	*Acid gluconic* (liber sau combinat) 70-80% din aciditatea totală Acid malic Acid succinic Acid oxalic Acid glutamic	*Materii albuminoide:* *Materii azotate* *Urme de:* Prolină Tripsină Leucină Alanină Glicină Metionină Acid aspartic	*Urme de:* Tiamină Riboflavină Piridoxină Biotină *Acid ascorbic* Acid pantotenic Acid nicotinic Acid folic	*Amiaze(α şi β)* *Invertaza* (gluco-invertaza) *Gluco-oxidaza* *Urme de:* Catalază Fosfatază Enzime Acid diflanic	Potasiu Calciu Sodiu Magneziu Mangan Fier Cupru Cobalt Bor Fosfor Siliciu Crom Nichel Bariu Cesiu Aur Argint	*Arome* Metilantranilat Formaldehidă Acetilcolină Alcool
Dizaharide Maltoză Izomaltoză Zaharoză	Acid piroglutamic Acid citric Acid glucuronic	-	-	-	-	*Pigmenţi*

Continuare - Tabelul 3.3

1	2	3	4	5	6	7
Tri şi polizaharide Erloză Rafinoză Melecitoză Kojibioză Dextrantrioză Melibioză	*Acid formic* (10% din aciditatea totală) Acid butiric Acid capric Acid valeric	-	-	-	-	*Flavone*
-	-	-	-	-	-	*Acizi graşi*
-	-	-	-	-	-	*Factori antibiotici*
-	-	-	-	-	-	*Hidroxi-metil furfurol*

diastazic. Vitaminele identificate în miere sunt tiamina, riboflavina, piridoxina, acidul nicotinic, biotina, acidul ascorbic, vitamina K, acidul folic, care provin din polenul existent în miere şi nectarul florilor. În miere se mai găsesc cantităţi mici de inhibine şi acetilcolină. Caracteristicile mierii româneşti sunt prevăzute în STAS 784 - 76.

Cristalizarea este un proces natural specific, datorită căruia mierea trece din stare fluidă în stare mai mult sau mai puţin consistentă. Când mierea este suprasaturată cu glucoză apar cristalele „iniţiale" care cresc în mărime, formând conglomerate. Cristalizarea poate fi untoasă sau grosolană, se produce la 10-18°C, temperatura optimă de cristalizare fiind 13-14°C. Peste 27°C mierea lipsită de cristale iniţiale nu granulează, iar la temperaturi mai scăzute, crescând vâscozitatea, de asemenea nu granulează. Mierea de rapiţă, floarea-soarelui şi tei cristalizează foarte repede, uneori chiar în faguri.

Condiţionarea mierii constă în curăţirea de impurităţi şi păstrarea acesteia în mediul în care să nu schimbe proprietăţile fizico-chimice şi însuşirile biologice ale acesteia.

Prefiltrarea mierii se realizează printr-o strecurătoare cu sită fină aşezată la robinetul de scurgere al extractorului, deasupra vasului în care se scurge mierea.

Limpezirea mierii se face în maturatoare, unde are loc şi stratificarea, corpurile străine se lasă la fund, iar cele mai uşoare se ridică la suprafaţă. Durata de limpezire depinde de vâscozitate, iar aceasta de temperatură, respectiv de înălţimea maturatorului (la 10°C durează 150 de zile; la 20°C - 30 zile; la 30°C - 18 ore; la 40°C - 6 ore, iar la 50°C - 2 ore). După limpezire se decantează stratul cu impurităţi de la partea inferioară şi superioară. La centrele de colectare mierea se deshidratează în curent de aer cald şi cea cristalizată se lichefiază în vederea omogenizării.

Cupajarea constă în amestecarea mai multor sortimente de miere pentru a se obţine o anumită culoare, aromă şi gust, ceea ce se realizează în malaxoare cu palete, la temperatura de 40°C.

Pasteurizarea mierii are drept scop topirea cristalelor iniţiale şi distrugerea germenilor care ar provoca fermentarea mierii. Această operaţiune constă în menţinerea timp de 5-10 minute a mierii la 70-78°C, apoi răcirea rapidă la 25-40°C. Tratamentul termic timp de 6 minute la 70°C nu modifică constantele biologice ale mierii. La încheierea proceselor de condiţionare, mierea se *ambalează* şi se *conservă* în

încăperi curate, uscate, fără mirosuri, la temperatura de 11°C. Prin păstrarea timp îndelungat la 20-25°C mierea pierde din aromă, se închide la culoare şi se formează hidroximetilfurfurolul HMF(mai ales în urma supraîncălzirii mierii).

3.3. CERINŢELE DE PROTEINĂ ALE ALBINELOR

Dezvoltarea, productivitatea şi sănătatea familiei de albine este dependentă de consumul ridicat de proteină. Datorită metabolismului şi activităţii intense, albinele au cerinţe mari de proteină şi aminoacizi (figura 3.2).

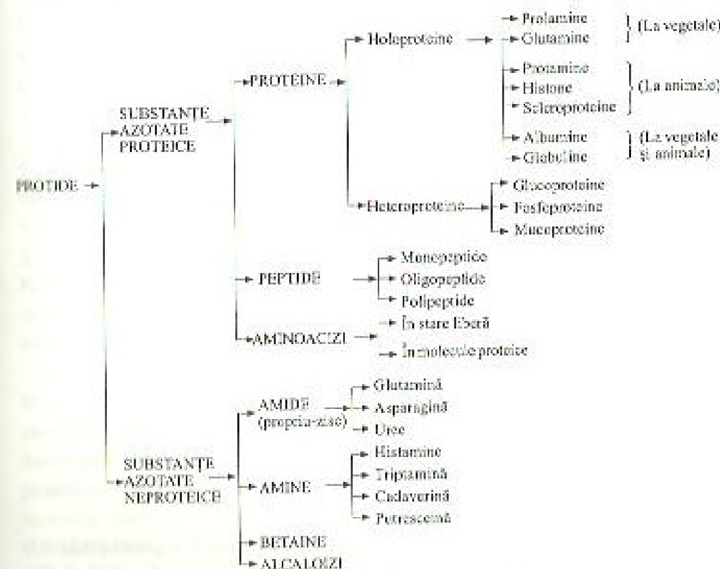


Figura 3.2 - Clasificarea protidelor

Cantitatea de proteină din corpul puietului. Din analiza chimică a corpului larvelor căpăcite a rezultat că acestea au un conţinut de 4-6 mg azot, respectiv un minim de 25 mg proteină brută. La o familie care

crește 130000 indivizi pe an cantitatea minimă de proteină care este stocată în corpul larvelor căpăcite reprezintă cca 3250 g (H a y d a c M.N., 1970).

Cantitatea de proteină sintetizată pentru desăvârșirea dezvoltării corporale a albinelor. În primele 5 zile după eclozionare albinele își continuă creșterea și dezvoltarea corporală acumulând în timp scurt la nivelul organelor și țesuturilor o cantitate relativ mare de proteină. De asemenea, în această perioadă albinele își creează în corp rezerve importante de proteină pe seama polenului consumat. Conținutul în azot al corpului albinelor crește în medie cu 40-43%. Pe regiuni corporale măsurătorile efectuate au arătat o creștere de 93-95% la nivelul capului, în special datorită dezvoltării glandelor faringiene, cca 76% la nivelul abdomenului și 37% la nivelul toracelui. Se estimează că fiecare albină sintetizează în această perioadă cel puțin 5 mg proteină, ceea ce înseamnă la 130000 indivizi o cantitate de cca 650 g proteină (R a c h i n s c h i A. și col., 1990).

Cantitatea de proteină elaborată prin glandele secretoare. O bună parte din proteina ingerată este necesară pentru elaborarea lăptișorului de matcă și producerii enzimelor pentru prelucrarea nectarului. La un kilogram de miere albinele adaugă prin enzime o cantitate de 3,6 g proteine. O familie de albine care produce anual 100 kg de miere, din care 60 de kg pentru consumul propriu și 40 kg producție marfă, utilizează în procesul de invertire a nectarului cca 360 g proteine (M ă l a i u A., 1976).

Cantitatea de proteină de rezervă pentru sezonul de iarnă. Pentru sezonul de iarnă albinele își depozitează în corp cca 2,8 mg azot, respectiv 17,5 mg proteină. Într-o familie de putere medie, în care iernează cca 25000 indivizi, proteinele de rezervă reprezintă aproximativ 450 g (M ă l a i u A., H a r n a j V., 1985).

Cantitatea de proteină pentru hrănirea puietului, a reginei (mătcii), și depunerea pontei se regăsește în mare parte în azotul din ouă și din larve.

Având în vedere aceste calcule se estimează că o familie de albine care iernează cu 25000 indivizi, are un nivel de dezvoltare de 4,5 kg albină, prelucrează 100 kg nectar și sintetizează o cantitate de 4800 g proteină (S i n t s c k y N.N., L e v c h e n c o I.V., 1971.

Considerând că polenul are un conținut mediu de 25% proteină, rezultă un necesar de 19-20 kg polen. Această cantitate nu este însă reală deoarece proteina din polen nu este asimilată de albine decât în procent de cca 60%, ceea ce înseamnă un necesar de polen pentru o familie de 32-33 kg, la care se adaugă cerințele pentru funcții vitale, estimate la 2-3 kg, rezultând un necesar anual total de aproximativ 35 kg polen.

3.3.1. POLENUL

Polenul reprezintă pentru albină și familia sa unica sursă de proteină indispensabilă vieții. În compoziția lui intră și alte substanțe reprezentate de glucide, lipide, vitamine, săruri minerale și enzime, constituind, astfel, prin complexa compoziție chimică, suportul plastic ce asigură creșterea, dezvoltarea și înmulțirea albinelor de-a lungul generațiilor.

Proteinele sunt constituenții de bază ai celulei (protoplasmei vii),substanțe deosebit de complexe în a căror compoziție intră trei elemente de bază: carbonul, hidrogenul, azotul, alăturându-li-se, uneori, fosforul, fierul, sulful, zincul, cuprul, cobaltul și alte microelemente. Molecula proteică este alcătuită dintr-un număr de unități chimice legate funcțional unele de altele, denumite aminoacizi. Capacitatea organismului de a sintetiza aminoacizii este limitată. Din totalitatea aminoacizilor identificați necesari sintezei proteinelor specifice organismului, o parte trebuie furnizați obligatoriu prin alimentație, fiind denumiți de biochimiști și nutriționiști drept aminoacizi esențiali, restul fiind considerați aminoacizi neesențiali. Absența unui aminoacid esențial face ca organismul să nu poată sintetiza proteinele specifice. De asemenea, prezența în cantitate mai mică a unui aminoacid esențial constituie *factorul limitativ* al utilizării proteice și face imposibil procesul de sinteză proteică. Lizina, metionina și triptofanul sunt aminoacizii care ridică cele mai mari probleme în alimentația tuturor categoriilor de animale, fiind denumiți aminoacizi limitativi, deoarece limitează utilizarea celorlalți aminoacizi și, respectiv, a proteinei.

C h a u v i n R., 1975, găsește în polen, în ordinea descrescătoare a cantității, următorii aminoacizi: în cantități mari: asparagină și prolina; în cantități medii: alanina, glutamina, serina și metionina; în cantități

mai mici: acidul aminobutiric, izoleucina, leucina, lizina, treonina, triptofanul, tirozina şi valina. Din aceste date rezultă că polenul este un „concentrat" de aminoacizi. Totuşi, prin calculul valorii biologice şi indicelui aminoacizilor esenţiali (*indicele Oser*) s-a ajuns la concluzia că polenul se încadrează într-o proteină vegetală de ordinul II, ceea ce înseamnă, în nutriţie, că are toţi aminoacizii esenţiali în cantităţi neechilibrate (proteinele de ordinul I sunt cele care conţin toţi aminoacizii esenţiali în cantităţi echilibrate, etalonul fiind ovalbumina; cele de ordinul III nu conţin toţi aminoacizii esenţiali).

Rolul aminoacizilor esenţiali în organism:

Lizina este necesară în sinteza proteinei corporale şi în funcţia de reproducţie.

Metionina, un aminoacid cu sulf, este necesară în creşterea, în metabolismul proteinei şi în formarea lânii, fulgilor şi cheratinei la insecte.

Triptofanul este necesar în formarea hemoglobinei şi în sinteza acidului nicotinic(vitamina B_5).

Histidina este necesară în sinteza acizilor nucleici, a acidului folic şi în formarea sângelui.

Leucina este necesară în sinteza proteinei din plasmă şi ţesuturi şi în funcţiile glandelor cu secreţie internă.

Izoleucina este necesară în metabolismul aminoacizilor la nivel celular şi în activitatea sistemului endocrin (glandular).

Fenilalalina este necesară în sinteza adrenalinei şi tiroxinei, în funcţia tiroidei şi în hematopoeză.

Valina este necesară în activitatea sistemului nervos şi în menţinerea tonusului muscular.

Treonina este necesară în utilizarea azotului.

Arginina este necesară în metabolismul intermediar, lipsa acesteia ducând la nerealizarea producţiilor la animale.

Rolul plastic al aminoacizilor la nivelul celular, dar şi de component al producţiilor animalelor arată importanţa deosebită a substanţelor azotate în alimentaţia animalelor domestice. Ele trebuie să fie asigurate în raţie, în cantităţi corelate cu specia, vârsta, starea fiziologică şi nivelul preconizat al producţiei, acesta reprezentând aspectul cantitativ.

Pentru multe categorii de animale proteinele trebuie să conţină aminoacizi în cantităţi determinate şi aminoacizi esenţiali în cantităţi suficiente. Acesta este aspectul calitativ al alimentaţiei cu substanţe proteice.

3.3.1.1. COMPOZIŢIA CHIMICĂ A POLENULUI

Studiile efectuate pe plan mondial au stabilit că valoarea nutritivă a polenului şi eficienţa lui biologică sunt determinate de compoziţia chimică şi în special de conţinutul său în proteine.

Nivelul polenului în hrana albinelor este deosebit de important, deoarece de prezenţa sa în stup depinde cantitatea de puiet, respectiv dezvoltarea şi sănătatea familiei de albine.

Tipurile şi nivelurile aminoacizilor din polen reprezintă probabil factorii care determină albinele să aleagă şi să culeagă instinctiv din flora accesibilă acele polenuri care întrunesc cele mai multe din cerinţele plastice ale ei şi ale familiei.

Studiul compoziţiei diferitelor sortimente de polen recoltat de albine, în special în aminoacizi, poate ajuta la explicarea multor procese fiziologice şi fenomene biologice care se desfăşoară în cadrul familiei de albine.

Stabilirea cerinţelor de proteină şi aminoacizi ale albinelor oferă posibilitatea apicultorului să identifice cei mai corespunzători înlocuitori proteici ce pot fi administraţi albinelor în cazuri deosebite: lipsa sau insuficienţa polenului în natură, timp nefavorabil reprezentat de ploi prelungite, brume timpurii sau îngheţ, perioade prelungite de secetă sau temperaturi extrem de ridicate. Compoziţia chimică a polenului variază în funcţie de specia de plante, condiţiile de mediu, vârsta şi starea de nutriţie a plantelor, metodele de recoltare şi conservare a polenului.

Variabilitatea mare în ceea ce priveşte compoziţia chimică este asociată cu o variabilitate la fel de largă în ceea ce priveşte valoarea nutritivă a acestei surse de hrană pentru albină.

Analiza chimică a grăuncioarelor de polen colectate de către albine a arătat că acestea sunt mai bogate în zaharuri reducătoare decât polenul prelevat artificial de pe plante (T o d d şi B r e t h e r n i c k, 1942). Creşterea nivelului zaharurilor reducătoare în polenul recoltat de albine

se datorează nectarului utilizat de acestea pentru a cimenta grăuncioarele (Lunden, 1954).

Cantitatea de zahăr total din polenurile recoltate de albine oscilează foarte mult, de la 3,44% până la 45%. De exemplu, în polenul de porumb se găsește cca 15% zahăr total din care 6,6% zaharuri reducătoare (Cârnu, 1964, 1966). În extractele etanolice de polen au fost puse în evidență concentrații mai mari de fructoză, glucoză și zaharoză, iar nivelul acestora variază în funcție de specie (Linskens și Stanley, 1974).

Brethernick și Todd, 1945, au găsit în polenul recoltat de albine și uscat la aer, cca 15% substanțe extractibile în eter. Conținutul în lipide al polenului recoltat manual din aceleași surse florale a prezentat o concentrație de trei ori mai mare decât polenul recoltat de albine (Standifer, 1966).

Concentrația grăsimilor din polen variază de la 6,88% la porumb, până la 8,30% la floarea-soarelui (Cîrnu I. și col., 1966). Analizele chimice ale polenului au arătat că acesta este bogat în steroli (Standifer, 1968; Kuanta, 1968), rezultate susținute și de o serie de gazcromatograme care au indicat prezența fracțiunilor de steroli la peste 20 soiuri de polen. Aceste fracțiuni au fost depistate și în compoziția lăptișorului de matcă și a larvelor de matcă. Cei mai importanți steroli identificați au fost 24 metilen-colesteril, fucosterol și betasitosterol. Alți steroli identificați au fost colesterolul și polinastonolul (Battaglini și col., 1970).

Acizii grași cu catenă lungă din amestecurile de polen colectat de albine, precum și din albine au fost determinați prin cromatografie în gaz lichid a esterului metilic. Prin această metodă au fost determinați 14 acizi. Compoziția în acizii grași a polenului nu a fost corelată cu aceea a albinelor, ajungându-se la concluzia că hrana albinelor nu dictează în mod direct compoziția în acizi grași cu catenă lungă a insectei (Nation și Robinson, 1970).

În tabelele 3.4 și 3.5 sunt prezentate principalele plante cu producție bună de polen și compoziția chimică medie a polenului.

Conținutul în proteină brută. Polenul recoltat de albine are un conținut mediu în proteine de 24%, dar limitele de variație sunt foarte mari, de la 7,02% la 35,5% (Brethernik și Todd, 1945; Standifer, 1967).

Tabelul 3.4

Principalele plante cu producție bună de polen și nectar

Denumirea speciei	Perioada înfloririi	Producția de polen	Producția de nectar	Culoarea grăuncioarelor de polen
Alunul	februarie-martie	bună	foarte bună	galben-deschis
Zălogul	martie-aprilie	foarte bună	foarte bună	galben-lemon
Salcia căprească	martie-aprilie	foarte bună	foarte bună	galben-lemon
Salcia albă	aprilie-mai	foarte bună	Bună	galben
Cireșul	aprilie-mai	foarte bună	foarte bună	galben
Vișinul	aprilie-mai	foarte bună	foarte bună	galben-cafeniu
Mărul	aprilie-mai	foarte bună	foarte bună	galben-deschis
Părul	aprilie-mai	bună	bună	galben-roz
Porumbarul	aprilie-mai	foarte bună	mijlociu	galben-deschis
Corcodușul	aprilie	foarte bună	bună	galben-deschis
Rapița de toamnă	aprilie-mai	bună	foarte bună	galben-lemon
Păpădia	aprilie-octombrie	foarte bună	bună	galben-închis
Arțarul tătărăsc	mai-iunie	foarte bună	foarte bună	galben
Macul roșu	mai-iunie	foarte bună	-	maron-negru
Castanul sălbatic	mai-iunie	foarte bună	bună	galben-lemon
Muștarul alb	mai-iunie	foarte bună	bună	galben-lemon
Rapița de vară	mai-iunie	foarte bună	foarte bună	galben-lemon
Sparceta	mai-iunie	foarte bună	foarte bună	galben-închis
Facelia	mai-octombrie	bună	foarte bună	cafeniu-închis
Trifoiul alb	mai-octombrie	bună	foarte bună	cafeniu-închis
Salcâmul mic	iunie-iulie	foarte bună	bună	galben-portocaliu
Dovleacul	iunie-septembrie	bună	foarte bună	galben
Zburătoarea	iulie-august	foarte bună	bună	verde-închis

Sursa: Cîrnu I., Hociotă F., 1968

Tabelul 3.5

Compoziţia chimică medie a polenului la 100 g produs

Substanţe	Conţinut (%)	Substanţe	Conţinut (%)
Apă	8-11	Grăsimi	3,5-5
Proteine	20-24	Substanţe minerale	2,5-3
Zaharuri	35-40	Substanţe nedeterminate (polenină, celuloză, hemiceluloze, amidon)	30-32

Conţinutul în proteine al polenului uscat în aer, cu o umiditate de 8%, variază de asemenea între limite foarte largi în funcţie de specie: 13,53-41,94% (C â r n u şi col., 1966), cu o valoare medie în cazul polenului de porumb de 21%.

Conţinutul în azot analizat la 29 specii de polen recoltat de albine arată o variaţie a cantităţii de proteină din polen de la 15,01% până la 36,4% cu o medie de 24,23%.

În tabelul 3.6 este prezentat conţinutul mediu în proteină brută la câteva sortimente de polen.

Tabelul 3.6

Conţinutul în proteină brută la câteva sortimente de polen

Denumirea plantei	PB (%)	Denumirea plantei	PB (%)
Alunul	28,62	Rapiţa	24,11
Arţarul	26,44	Sorgul	24,28
Dovleacul alb	33,32	Salcia căprească	41,92
Dovleacul furajer	34,29	Salcia comună	22,33
Floarea-soarelui	27,45	Sparceta	28,78
Papura	19,59	Zburătoarea	29,61
Porumbul	23,48	Teiul alb	20,21

Sursa: C î r n u I., 1980

Conţinutul în aminoacizi. Analizele chimice efectuate au demonstrat prezenţa în polen a tuturor aminoacizilor esenţiali. Cantitatea aminoacizilor variază în funcţie de condiţiile climatice şi cele de nutriţie ale plantelor, dar şi în funcţie de condiţiile de depozitare.

D e g r o t în 1952 şi 1953 a stabilit că pentru a atinge o dezvoltare maximă a familiei de albine hrana trebuie să conţină 10 aminoacizi. Prin adăugarea de L-aminoacizi el a găsit că pentru o creştere satisfăcătoare sunt necesari următorii aminoacizi: arginina, histidina, leucina, izoleucina, lizina, fenilalanina, triptofanul şi valina.

Importanţa metioninei şi prolinei nu a fost stabilită cu certitudine. Acelaşi autor a demonstrat că lipsa unui aminoacid esenţial dintr-o proteină nu permite creşterea normală a organismului.

Un mare număr de autori străini şi români (T o d d şi B r e t h e r n i k, 1942; A n c l a i r şi J a m e n s o n, 1948; S o r k a r, 1950; W e a v e r şi K u i k e n, 1951; B i e b e r D o r f, 1961; C â r n u, 1966; B o s s i şi R i c c i a r d e l i d'A l b o r e, 1975; M ă l a i u şi col., 1986 etc.) au studiat tipul şi nivelul aminoacizilor atât în polenurile recoltate de albine, cât şi în cele colectate direct de pe flori.

Majoritatea determinărilor analitice s-a efectuat prin folosirea cromatografiei pe hârtie, cromatografiei în strat subţire (TLC) şi a metodelor microbiologice. Numai câteva determinări au fost efectuate folosind o analiză automată de aminoacizi,.

A n c l a i r şi J a m e n s o n, 1948, au efectuat analize calitative ale aminoacizilor din hidrolizatul proteic al polenului de păpădie sau din hidrolizatul proteic al polenului de salcie.

În România asupra compoziţiei chimice a polenului recoltat manual sau de către albine s-au efectuat analize la 24 specii de plante de F i r u V. şi col., 1968 şi M ă l a i u A., 1986. Polenurile recoltate de albine în luna august şi septembrie au conţinut o cantitate mai mare de proteine şi săruri minerale decât cele recoltate în luna iulie.

Aminoacizii (cu excepţia cistinei şi histidinei) au fost prezenţi în cantităţi mai ridicate în polenurile de cereale, decât în cel de floarea-soarelui (C î r n u, 1970). În urma acestor experimente s-a concluzionat că valoarea biologică a polenului depinde de perioada anului în care este recoltat şi specia de plantă de la care este recoltat.

L o t t i şi A n i e l l i, în 1980, au analizat 20 tipuri de polen de la plante aparţinând la 14 specii vegetale. Compoziţia în aminoacizi a fost caracteristică din punct de vedere calitativ şi cantitativ pentru fiecare specie. Din cei 24 de aminoacizi determinaţi, aminoacidul predominant

la toate tipurile de polen a fost prolina, urmat de asparagină, glutamină, arginină.

Baker, 1982, a ajuns la concluzia că valoarea biologică deosebită a polenului nu se datorează conținutului ridicat al acestuia în prolină. Conținutul total în aminoacizi liberi și amide s-a dovedit a fi mai ridicat în polenul plantei decât în frunzele sau tulpinile acesteia.

Calculele efectuate în urma analizelor pe petunia au arătat că 6% din greutatea uscată a polenului o reprezintă aminoacizii liberi, în timp ce 25% este reprezentată de aminoacizi obținuți în urma hidrolizei. Aminoacizii din peptide și proteine au reprezentat 6% și respectiv 13%.

Prolina este unul din cei mai abundenți aminoacizi liberi în polen (Stanley și Linkens, 1984). Cei 19 aminoacizi identificați cu ajutorul analizorului automat de aminoacizi se găsesc în toate cele 29 sortimente de polen analizate de Bossi și Riccardelli, 1975, dar nivelul acestora diferă de la specie la specie, iar pentru unii aminoacizi există un grad de variabilitate mai ridicat (valină, izoleucină, serină, acid aspartic, 12,55%, acid glutamic 12,18%, leucină 9,06% și lizină 7,70%).

Raportul dintre cantitatea de aminoacizi liberi și proteina totală prezintă o valoare medie de 18,43 %. Presupunând că albina îndeplinește și o activitate proteolitică, raportul aminoacizi liberi/proteină are o importanță deosebită în evoluția gradului de digestibilitate a proteinelor din polen.

În tabelul 3.7 se prezintă conținutul mediu în aminoacizi esențiali al proteinei brute din amestecul de polen.

Tabelul 3.7

Conținutul mediu de aminoacizi esențiali în proteina brută din amestecul de polen

Aminoacidul	Conținut (%)	Aminoacidul	Conținut (%)
Lizină	1,90	Leucină	1,97
Metionină	0,37	Izoleucină	1,42
Triptofan	0,30	Fenilalanină	1,22
Arginină	1,40	Treonină	1,15
Histidină	0,42	Valină	1,57

Sursa: Bosi și Riccardelli D'Albore, 1975

Pentru prepararea rețetelor pe bază de polen se utilizează un polen uscat la aer și conservat la temperatura camerei timp de 1 an sau mai mult. Studiile efectuate de Maurizio (1954), Levin și Haydak (1975), Haydak (1958, 1961, 1963), au arătat că valoarea proteică a polenului a scăzut prin păstrare.

Nielson, 1965, a raportat că și conținutul de vitamine al polenului descrește o dată cu timpul trecut de la recoltare. O explicație asupra pierderii valorii nutritive a proteinelor vegetale, o dată cu păstrarea, a fost dată de Liener în 1958. Acesta consideră că una dintre cele mai plauzibile cauze este interacțiunea dintre proteine și zaharuri, care duce la distrugerea aminoacizilor lizină și triptofan. Astfel de reacții pot avea ca rezultat o digestibilitate redusă a complexelor proteice și polipeptidice.

În 1962 și 1963 a fost efectuată o investigație pentru a observa dacă adiționarea unor diferite combinații de aminoacizi la polenul conservat poate restabili valoarea nutritivă a acestuia în scopul creșterii și dezvoltării albinelor.

În urma investigațiilor, Dietz, 1965, a arătat că valoarea nutritivă a polenului vechi de 3 ani poate fi restabilită la nivelul celui proaspăt prin adăugarea a doi aminoacizi esențiali: lizină și arginină.

În conformitate cu modul de păstrare a polenului s-a stabilit că în condiții experimentale pierderile de proteină în 6 luni sunt nesemnificative. După 20 luni de conservare pierderile sunt de 2,3% la polenul recoltat manual și 4,7% pentru cel recoltat la albine.

După 30 luni de păstrare procentul de pierderi se ridică la 7,25% și respectiv 13%. Modul de conservare și de manipulare a polenului modifică de asemenea compoziția în aminoacizi liberi (Stanley și Linskens, 1974).

Conservarea prelungită a scăzut în mod deosebit cantitatea de glutamină și acid glutamic (Katsumata, 1973).

Analiza din punct de vedere al conținutului în vitamine a polenului conservat, comparativ cu cel proaspăt, a arătat clar că păstrarea acestuia timp îndelungat duce la deprecierea drastică a vitaminelor și chiar dispariția acestora după 36 luni.

Polenul uscat în curent de aer, la temperatura camerei și păstrat la lumină a fost mai puțin valoros pentru albine, acestea producând mai

puțin puiet și corespunzător populația coloniei a scăzut (T a w n s e n d și S m i t h, 1970).

Alte componente chimice și biochimice din polen. Polenul are un conținut foarte bogat în: hidrați de carbon (glucide), lipide, vitamine, substanțe minerale, enzime.

• **Hidrații de carbon(glucidele)din polen.** Glucidele sunt o grupă de substanțe chimice cu rol de sursă energetică în organism, ce conțin în molecula lor carbon, hidrogen și oxigen, fiind împărțite în patru grupe principale și anume:

Monozaharide(oze), care sunt zaharuri simple, reprezentate de hexoze și pentoze, cu o semnificație importantă din punct de vedere biologic. Acestea sunt absorbite direct de către organism. Din această grupă fac parte: glucoza, fructoza, lactoza, riboza, deoxiriboza, manoza și galactoza.

Dizaharide care, prin hidroliză, eliberează două molecule de monozaharide (lactoza, alcătuită dintr-o moleculă de glucoza și o moleculă galactoză).

Oligozaharide care, prin hidroliză, eliberează 3 până la 10 monozaharide.

Polizaharide (ozide), glucide complexe care, prin hidroliză, eliberează mai mult de 10 molecule de monozaharide. Acestea sunt reprezentate de amidonul din plante și glicogenul din țesutul animalelor, ambele fiind alcătuite din molecule de glucoză polimerizate.

În polen, hidrații de carbon variază în funcție de specia de la care provin, în procent de 24,7% și 48,35%. Fructoza, glucoza și zaharoza sunt zaharuri libere care se găsesc în cea mai mare cantitate în extractele alcoolice de polen. Nivelurile lor variază în funcție de specie, de condițiile de recoltare și păstrare. La cele mai multe tipuri de polen, glucidele constituie fracțiunea uscată principală, polizaharidele (amidonul) pot conține până la 50% din greutatea uscată. Dintre polizaharidele extrase din polen s-au determinat hemicelulozele și pectina care, prin hidroliză, produc: arabinoza, galactoza, xiloza, acidul galacturonic și ramnoza, toate localizate în intina grăuncioruluí de polen matur. În intina și exina grăuncioruluí de polen se găsește pectina și lignina, cu rol în echilibrarea peristaltismului intestinal. În concluzie, rezultă că glucidele din polen, al căror conținut de glucoză și fructoză

este preponderent, poate înlocui cu succes polizaharidele și dizaharidele, deoarece asimilarea acestora se poate face direct, în afara procesului de digestie, așadar fără intervenția enzimatică obligatorie și alt consum de energie.

• **Lipidele din polen** constituie un grup de substanțe hidrocarbonate care conțin în structura lor acizi grași sau pot forma esteri cu aceștia. Ele se găsesc în țesutul plantelor sau animalelor, fiind denumite uleiuri sau grăsimi. Aceste substanțe sunt solubile în solvenți organici și insolubile în apă. Ele pot fi clasificate ca: lipide simple, precum: gliceridele, steridele, ceridele și lipide complexe, din care fac parte fosfolipidele, fosfoaminolipidele, aminolipidele și glucoaminolipidele.

Lipidele simple:

Gliceridele sunt lipide în care alcoolul este glicerolul, cu trei acizi grași diverși. Peste 95% din țesutul adipos sunt gliceride (trigliceride), rolul lor fiziologic fiind acela de a stoca energia și de a elibera când este necesar acizii grași pentru procesele de oxidare din țesuturi. Utilizarea gliceridelor în scopuri energetice poate avea loc în urma hidrolizei prin care se pun în libertate acizii grași și glicerolul. Cei mai frecvenți acizi grași ce intră în componența lipidelor sunt: acidul palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic și arahidonic. Primii doi sunt saturați (AGS), iar ceilalți sunt nesaturați (AGN).

Steridele sunt lipide simple, la care alcoolul este un sterol. Din această categorie face parte colesterolul și ergosterolul.

Ceridele sunt esteri ai unor alcooli superiori.

Lipidele complexe conțin, în afară de carbon, oxigen, hidrogen, și alte componente.

Fosfolipidele și fosfoaminolipidele conțin acid fosforic, înlocuind un acid gras pe care îl leagă sau nu la o bază aminată (colina, în cazul lecitinelor sau etanolamina în cazul cefalinelor).

Aminolipidele și glucoaminolipidele asociază alcooli la baze azotate, oze și acizi grași.

În plante lipidele se găsesc în cantități mici, excepție făcând semințele de plante oleaginoase, în care se acumulează ca rezerve în procent ce variază între 20% și 50%.

În general, în nutrețurile vegetale acestea se găsesc în procent de la 1% la 8%, iar în cele de origine animală, până la 15%. În polen lipidele se găsesc în cantități variabile, cuprinse între 4% și 13%. Rolul lipidelor este acela de substanță energetică, puterea lor calorică fiind de

9,3-9,5 kcal/g. Lipidele din polen sunt utilizate pentru formarea grăsimilor de rezervă, deci a corpului gras, atât de necesar albinelor pentru traversarea sezonului de iarnă. Unii acizi grași sunt indispensabili pentru organismul animal: acidul linoleic, acidul linolenic și acidul arahidonic. Aceștia se comportă ca vitamine și se găsesc în nutrețurile vegetale al căror procent de grăsime este estimat la 2-3%, întâlnindu-se, astfel, și în polen.

Lipidelor din polen li s-au atribuit și alte roluri, precum cel de creștere, sau sursă nutritivă, constatându-se că albinele metabolizează grăsimile o dată cu proteinele și ceilalți constituenți ai acestora.

• **Vitaminele din polen.** În polen sunt prezente cele 7 vitamine ale complexului B (biotina, acidul folic, niacina, acidul pantotenic, piridoxina, riboflavina, tiamina) indispensabile pentru dezvoltarea insectelor (D a d d, 1973), precum și inozitolul și acidul ascorbic.

Unii autori au arătat importanța vitaminelor complexului B pentru creșterea normală a puietului la albine (H a y d a k, 1944; Wohl și B a c k, 1955; B a c k, 1956, H a y d a k și D i e t z, 1965).

Vitamina C este un component esențial al hranei la mai multe specii de insecte fitofage (D a d d, 1978), care însă lipsește în făina de soia utilizată pentru prepararea suplimentelor de polen. H a g e d o r n și B u r g e r, 1968, o consideră ca pe un component nutritiv esențial a cărui absență limitează valoarea nutritivă a suplimentului.

Polenul conține de asemenea cantități importante de vitamine liposolubile, în special de tocoferol (tabelul 3.8).

Tabelul 3.8

Conținutul mediu în vitamine al polenului

Vitamina	Conținutul (μg/g)	Vitamina	Conținutul (μg/g)
B_1	1,4 - 7,9	Acidul folic	0,42 - 2,24
Riboflavina	16,3 - 19,2	Acidul ascorbic (vitamina C)	15 - 17
Nicotinamida	40 - 120	Retinolul A	5 - 9
Acidul pantotenic	5 - 14,2	Vitamina D	0,2 - 0,6
Piridoxina	3,1 - 6,8	Tocoferolul (vitamina E)	21 - 170

Sursa: D a d d, 1978

• **Elementele minerale din polen.** Polenul este o bogat în săruri minerale, având un conținut cuprins între 2,9 și 8,3% (H a y d a c și T a n q u a r y, 1963). În polenul de porumb a fost determinat un conținut de 3,4% săruri minerale (C î r n u I., 1968). Un amestec de polenuri diferite este mult mai bogat în mangan și zinc decât polenurile de la o singură specie florală (N a t i o n, 1974).

G r e g o r y a n și col., 1971, au determinat prezența a 27 macroelemente în polen și în larvele de albine. Fosforul, potasiul, calciul și clorul sunt cele mai abundente constituente minerale prezente în polen.

Oligoelementele se găsesc în cantități mici și nu sunt prezente în compoziția chimică a tuturor sortimentelor de polen.

În tabelul 3.9 se prezintă conținutul de elemente minerale existente în polen.

Tabelul 3.9

Elementele minerale prezente în polen

Macroelemente	Concentrație (mg %)	Oligoelemente	Concentrație (μg %)
Potasiu	15,3	Fier	1,5 - 3,5
Fosfor	33,0	Cupru	1000 - 2000
Calciu	33,0	Iod	40 - 100
Sulf	0,24 - 0,33	Zinc	80 - 200
Sodiu	17,2	Mangan	30 - 70
Clor	66	Bor	8 - 16
Magneziu	15,3		

Sursa: D a d d, 1978

3.3.1.2. TRANSFORMAREA POLENULUI ÎN PĂSTURĂ

Albinele nu consumă polenul sub forma în care este adus în stup de către culegătoare. Grăuncioarele de polen sunt depozitate în celulele fagurilor de către albinele din stup adăugându-se miere sau nectar cu secreții glandulare. Polenul păstrat în aceste condiții suferă o intensă fermentație lactică și devine *păstură*, intrând în hrana albinelor adulte și este oferită ca hrană larvelor.

Transformarea polenului în păstură şi transformările biochimice ce însoţesc acest proces au fost deseori considerate ca fiind rezultatul acţiunii microbiene, în principal al fermentaţiei lactice acidă, cauzată de bacterii şi drojdii (F o o t e, 1957; H a y d a k, 1958; P a i n şi M a n g e n e t, 1966; E g o r o v a, 1971; G i l l i a n, 1979; W i l s o n, 1987).

Acest mecanism de transformare arată că microorganismele sunt implicate în conservarea polenului. În procesele de conservare (prelucrare) a polenului acţionează trei genuri microbiene importante: *Lactobacillus, Pseudomonas şi Sacharomyces.*

Produsele de metabolism ale microorganismului *Lactobacillus* se consideră că nu contribuie la valoarea nutritivă a polenului modificat, iar prezenţa acidului lactic îl face mai puţin atractiv.

Pseudomonas contribuie probabil la procesele de anaerobioză necesare pentru *Lactobacillus*, precum şi la degradarea pereţilor grăuncioarelor de polen.

Speciile de *Sacharomyces* se consideră că au un rol esenţial, contribuind la formarea constituenţilor celulari, dar şi la formarea produşilor de degradare şi fermentaţie (P a i n şi M a n g e n e t, 1966).

3.3.2. PĂSTURA

3.3.2.1. COMPOZIŢIA CHIMICĂ A PĂSTURII

Păstura depozitată în faguri diferă de polenul proaspăt recoltat, însă fermentaţia poate fi responsabilă de creşterea sensibilităţii produsului sau poate conduce la o serie de transformări chimice care cresc gradul de digestibilitate şi valoarea nutritivă pentru albine.

Nivelul proteinelor diferă destul de puţin între polen şi păstură. Totuşi în timp ce în probele de păstură nu pot fi detectate urme de amidon, în polen acesta este prezent în procent de cca 1,77%. În plus, păstura conţine cantităţi mai mari de zaharuri reducătoare şi de fibre vegetale crude decât polenul, însă conţine cantităţi mai scăzute de cenuşă.

Valoarea mai ridicată a zaharurilor reducătoare din păstură rezultă probabil prin adăugarea mierii sau nectarului necesare pentru depozitarea polenului (H e r b e r t şi S h i m a n u k i, 1978).

În păstură s-a determinat de asemenea prezenţa vitaminei K (H a i d a k şi V i v i n o, 1950) şi a enzimelor ce acţionează asupra lăptişorului de matcă (H i t c h o o c h, 1956), în timp ce la polenul recoltat direct de pe coşuleţele picioarelor albinei, aceste componente nu au fost evidenţiate.

A v e t e s y a n, 1935, a descoperit că păstura obţinută din polenul de mesteacăn conţine de 6 ori mai mult acid lactic decât polenul de la aceeaşi specie, recoltat manual. Informaţiile despre polen sau păstură ar putea fi folosite ca standarde pentru formarea unor reţete-dietă. Păstura se obţine prin acţiunea drojdiilor care produc acid lactic şi poate fi, de asemenea, produsă în afara stupului *in vitro* (H a i d a k, 1958, P a i n şi M a n g e n e t, 1966).

Păstura are o valoare nutritivă mai ridicată decât polenul proaspăt. Prin utilizarea metodei cromatografice S p ă t a r u C.L., 1969, a determinat conţinutul în aminoacizi din păstură, polenul de porumb recoltat mecanic şi din cazeină. Rezultatele obţinute demonstrează că compoziţia structurală a proteinelor din păstură este cea mai apropiată de proteinele specifice din corpul albinei. Făina de soia condiţionată la temperatură conţine de 2,36 ori mai multă tirozină decât păstura şi de două ori mai mult triptofan decât corpul albinei.

Complexul leucină-izoleucină este prezent în cazeina dulce de 3,48 ori mai mult decât în proteinele din păstură, iar conţinutul în fenilalanină este de 4,86 ori mai ridicat decât cel din corpul albinei. Păstura este foarte bogată în glutamină şi are o valoare egală cu cea a făinii de soia.

Din punct de vedere al conţinutului în serină şi glicină, păstura şi făina de soia sunt mai bogate în serină şi glicină decât polenul de porumb, cazeina şi fibrina. În acelaşi timp, păstura este mai săracă în leucină şi izoleucină, comparativ cu proteinele din corpul albinei, din polenul de porumb, făina de soia, cazeină şi fibrină. Polenul de porumb şi cazeina sunt cele mai sărace în arginină, iar fibrina nu conţine glutamină. Alanina din proteinele polenului de porumb este de 3,78 ori mai mare decât în păstură, iar cantitatea de triptofan este de 7 ori mai mare decât în corpul albinei.

În tabelul 3.10 se prezintă compoziţia chimică a păsturii.

Tabelul 3.10

Compoziția chimică medie a păsturii

Substanțe	Conținut (%)	Substanțe	Conținut (%)
Proteine	21,74	Săruri minerale	2,43
Grăsimi	1,58	Acid lactic	3,06
Zaharuri	34,80	Aciditate - pH	4,03

Sursa: Taranov G.F., 1962

3.4. ALTE SUBSTANȚE NECESARE ÎN HRANA ALBINELOR

3.4.1. CERINȚELE DE LIPIDE ALE ALBINELOR

Grăsimea brută cuprinde pe lângă grăsimile propriu-zise și alte substanțe solubile în solvenți organici și insolubile în apă, precum: ceride, steride (steroli), fosfolipide și cerebrozide (figura 3.3).

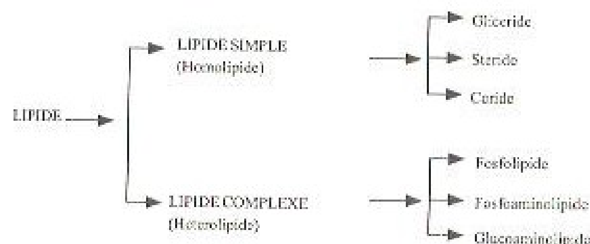


Figura 3.3 - Clasificarea lipidelor

Pentru hrana albinelor s-a demonstrat că sunt necesari sterolii și fosfolipidele. Importanța grăsimilor în hrana albinelor rezultă și din faptul că acizii grași: oleic, linoleic, linolenic, palmitic, stearic și arahidonic, care reprezintă cea mai mare parte a lipidelor din polen sunt esențiali pentru organismul albinelor.

Grăsimile din rezerva organismului au rol esențial în termogeneză, fiind mobilizate la temperaturi scăzute de către organismul albinelor din ghem, în special al celor din straturile exterioare.

Pentru termogeneză, albinele folosesc grăsimile din depozitul de rezervă al organismului, chiar dacă dispun de rezerve suficiente de miere. După datele din literatura de specialitate grăsimile pot menține viața albinei 11 săptămâni, pe când glucidele doar 12 ore (Băia Gh., 1965).

Acizii grași sunt necesari organismului albinelor și pentru producerea solzișorilor de ceară, care reprezintă un produs de secreție elaborat pe seama substanțelor luate din hrana proteică.

Steroli reprezintă, de asemenea, lipide fără de care albinele nu pot trăi, pentru că intră în structura celulelor organismului. În sfârșit tot atât de indispensabile și foarte active în organismul albinelor sunt fosfolipidele printre care cea mai cunoscută este lecitina.

3.4.2. CERINȚELE DE MINERALE

Substanțele minerale din nutrețuri, denumite și *cenușă brută*, se determină prin calcinarea unei probe la temperatura de 550°C+/- 10°C în cuptorul electric, până se ajunge la o masă constantă. Elementele minerale se găsesc în nutrețuri fie sub formă de săruri libere(combinație de anioni și cationi), fie ca atomi în combinații organice: fosfor în acizi nucleici, sulf în aminoacizi, cobalt în vitamine (B_{12}).

După importanța lor cantitativă, elementele minerale sunt separate în doua grupe:

- *Macroelemente:* calciu, fosfor, magneziu, sodiu, potasiu, clor, sulf, siliciu;
- *Microelemente:* fier, cupru, zinc, mangan, cobalt, iod, seleniu.

Conținutul în substanțe minerale și procentul elementelor minerale variază în funcție de nutrețul vegetal sau animal și de alți numeroși factori. În general, nutrețurile verzi variază de la 1,2% la 5%, iar în cele uscate între 5% și 14%. În corpul animalelor substanțele minerale sunt în cantități relativ constante de 3-6%.

În organism substanțele minerale au rol plastic, intrând în structura scheletului, dar și funcțional, la nivel metabolic, fizico-chimic și fiziologic. Carența în substanțe minerale din hrană duce la tulburări grave în organism, ce pot determina chiar și moartea albinelor. În urma probelor de calcinare a polenului s-au determinat principalele macro și microelemente, acestea variind cantitativ și procentual de la o specie la alta de plante.

Substanțele minerale sunt asigurate în hrana albinelor prin polen și nectar. Prezența elementelor minerale în aceste surse acoperă necesarul albinelor. Mierea de albine conține în medie 0,17% săruri minerale, cu limite de variație între 0,02 și 0,85% (B a c u l i n s c h i H., 1988).

Diversitatea elementelor minerale din nectar și în parte din polen se reflectă prin prezența acestora în miere.

Astfel, în cantități mai mari, în miere se găsesc: aluminiu, bor, fier, potasiu, calciu, magneziu, sodiu, siliciu, fosfor, apoi bariu, litiu, mangan, stronțiu, zinc și în cantități mai reduse: vanadiu, staniu, cobalt, cupru, molibden, nichel, plumb, titan, crom, zinc. Autorii bulgari au mai identificat în unele sortimente de miere de munte și câmp prezența beriliului, bismutului, aurului și germaniului (M l a d e n o v S., 1988).

Trebuie menționat că în siropul de zahăr prelucrat și depus în faguri de către albine lipsesc 17 microelemente din totalul de 30 pe care le conține mierea de flori (Am. Bee Journal nr. 9/1991).

3.4.3. CERINȚELE DE VITAMINE

Vitaminele sunt substanțe care în cantități infime contribuie la controlul și reglarea complexelor reacții metabolice ale organismului, procese care exprimate într-un singur cuvânt înseamnă viață (figura 3.4).

Termenul de vitamine a fost stabilit în 1911 de către F u n k, întrucât substanța izolată de el din tărâțele de orez, care avea proprietatea de a vindeca boala *beri-beri* și rol vital pentru organism, conținea în structura ei funcția amină (vitamină denumită azi B_1).

Substanțele cu rol esențial în viață descoperite ulterior au fost denumite tot vitamine, deși nu toate au în structura lor funcția amină.

Din grupa vitaminelor fac parte substanțe organice, care din punct de vedere chimic pot fi: glucide, lipide sau compuși azotați. Cu toate că sunt foarte diferite ca structură și caracteristici, vitaminele au o acțiune asemănătoare în organism, asigurând desfășurarea proceselor vitale dintre care, legate de nutriție, cele mai importante se referă la transformarea hranei în energie și la folosirea substanțelor din hrană pentru constituirea de țesuturi noi și refacerea celor uzate.

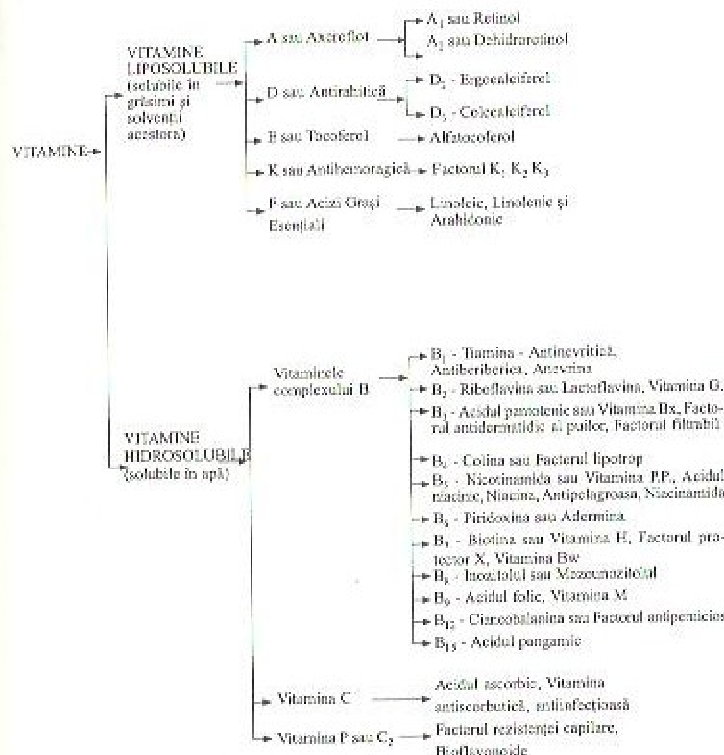


Figura 3.4 - Clasificarea vitaminelor

3.4.3.1. ROLUL VITAMINELOR ÎN ORGANISM

Vitaminele liposolubile:

- *Vitamina A* (Retinolul). Din punct de vedere chimic, aceasta face parte din grupa lipidelor. Este înrudită cu carotenul care funcționează ca provitamină. Lipsa din alimentație conduce la deficiențe ale retinei (astfel deficiențe de vedere), leziuni la nivelul tegumentelor și aparatului

digestiv etc. Polenul conţine 5-9 mg provitamina A la 100 g (1 UI* vitamina A = 0,33 mcg vitamina A sau 0,6 mcg betacaroten).

• *Vitamina D* (Antirahitică). Din punct de vedere chimic sunt lipide cu structură asemănătoare steroizilor, fiind de fapt provitamine D care prin iradiere cu raze UV se transformă în vitamina D. Astfel se pot distinge: vitamina D_2, care provine din iradierea ergosterolului, şi vitamina D_3, care provine din iradierea colecolciferolului. Lipsa vitaminei D produce demineralizarea sistemului osos, alterarea stării generale de apărare faţă de diverse agresiuni biologice, ducând la apariţia bolilor infecţioase. Polenul conţine 0,2-0,6 UI/g (lipide din polen), (1 UI vitamina D_2 = 0,25 mcg ergosterol iradiat şi 1 UI D_3 = 0,025 mg 7 dehidrocolesterol).

• *Vitamina E* (Tocoferolul) participă la procesul de sinteză al acizilor nucleici şi la diviziunea celulară. Lipsa vitaminei E duce la distrofie musculară şi anemie, reducând creşterea. Polenul conţine 21-170 mcg tacoferol/g (1 UI vitamina E = 1 mg DL acetat alfatocoferol).

• *Vitamina K* (Antihemoragică, Filochinona K_1, Menakinona K_2, menadiona K_3). Rolul acestora, în principal, este acela de a sintetiza protrombina şi a interveni în coagularea sângelui. Componente principale ale sistemelor enzimatice, vitaminele K intervin în sinteza proteinelor şi a ARN. Lipsa din hrană provoacă hemoragii, reduce coagularea sângelui şi conduce la anemie (1 mg vitamina K_3 = 3,8 mg vitamina K_1).

• *Vitamina F* (Acizi graşi esenţiali: linoleic, linolenic şi arahidonic). Încadrarea acestora în grupa vitaminelor este făcută doar din punct de vedere al rolului fiziologic asemănător, ei fiind, de fapt, furnizori de energie. Aceştia au rol în metabolismul lipidelor, lipsa lor ducând la întreruperea creşterii, iar la femele la ovulaţie neregulată.

Vitaminele hidrosolubile:

• *Vitamina B_1* (Tiamina, Aneurina, Antiberi-berică şi Antinevritică) intervine în metabolismul glucidelor atât în procesele anaerobe, cât şi în cele aerobe. Catalizează carboxilarea şi decarboxilarea prin treceri intermediare ale glucozei, menţine activitatea enzimatică, susţine peristaltismul intestinal şi metabolismul proteinelor, condiţionează funcţionarea normală a sistemului nervos. În polenul de diverse sortimente, vitamina B_1 se găseşte în cantitate de 1,4-7,9 mcg/g. Lipsa vitaminei B_1

* UI - Unitate Internaţională

micşorează potenţialul de reacţie al organismului şi măreşte susceptibilitatea organismului la boli infecţioase. Activitatea vitaminică se exprimă în mg clorhidrat de tiamină. În premixurile vitamino-minerale vitamina B_1 se găseşte sub formă de clorhidrat sau monohidrat de tiamină.

• *Vitamina B_2* (Lactoflavina sau Vitamina G). Denumirea de Riboflavină derivă de la forma de zahăr redus (riboza) şi pigmentul lumicrom-flavina. Intrând în compoziţia diverselor sisteme enzimatice de reglare a oxidării celulare, are rol prin intervenţia în metabolismul intermediar al proteinelor şi în special în cel al glucidelor. Riboflavina are un rol important în procesul vederii. În retină se găseşte sub formă liberă, fiind foarte sensibilă la culoarea albastru. Datorită fluorescenţei sale, favorizează transformarea luminii cu lungimi de undă mai coborâte, în lumină cu lungimi de undă mai ridicate. Carenţa sa în organism afectează sistemul neuromuscular şi locomotor. În polen, în funcţie de sortiment, cantitatea de vitamină B_2 variază de la 16,3 mg/g la 19,2 mg/g. Activitatea vitaminică se exprimă în mg riboflavină.

• *Vitamina B_3* (Acidul pantotenic) are rol esenţial în sinteza grăsimilor şi a colesterolului. Participă în diferite sisteme enzimatice, intervenind în metabolismul hidraţilor de carbon. Are acţiune de protejare a epiteliilor, cu rol important în detoxifiere, conferind, în acelaşi timp, rezistenţă la infecţii. Lipsa acidului pantotenic produce tulburări la nivelul tractului digestiv şi determină apariţia diareei, întârzieri în creştere şi tulburări de reproducţie. Vitamina B_3 se produce industrial sub formă de sare, de pantotenat de calciu (450 g substanţă activă/g de pulbere). În polen aceasta se găseşte în cantitate de 5-14,2 mg/g.

• *Vitamina B_4* (Colina) a fost introdusă în complexul B datorită faptului că stimulează creşterea unor microorganisme, având o funcţie importantă la nivelul organismului, şi anume: este componenta fosfolipidelor (lecitina), participând prin transmetilare (donator al grupării metil) la formarea metioninei, alături de vitamina B_{12}. Reprezintă un factor esenţial în menţinerea structurii celulare şi formarea de celule noi. Are un rol esenţial în transportul grăsimilor în organism. Carenţa în vitamina B_4 duce la încetarea creşterii şi la tulburări grave la nivelul unor glande. Activitatea vitaminică se exprimă în mg de colină (echivalent a 1,15 mg clorură de colină). Se fabrică industrial şi se găseşte în structura premixurilor pentru nutreţuri combinate.

• *Vitamina B_5* (PP, Acidul nicotinic, Niacinamida, Vitamina antipelagroasă). Izolarea acidului nicotinic s-a realizat în anul 1912 de către F u n k din drojdii, ca vitamină profilactică a pelagrei, iar identificarea ei drept factorul de creștere PP s-a făcut în anul 1937. Are rol important în metabolismul intermediar, participă la formarea a două coenzime: I și II strict necesare în oxidarea hidraților de carbon și depozitarea energiei în organism sub formă de ATP (adenozintrifosfat). Acestea au rol în metabolismul protidelor și lipidelor, intervenind în procesele de oxidare, reducere, degradare și sinteză a acizilor grași, hidraților de carbon și aminoacizilor. Vitamina PP se formează în organism din aminoacidul triptofan în prezența vitaminelor B_1, B_2 și B_6. Carența acestei vitamine duce la apariția unor inflamații și ulcerații la nivel intestinal, tulburări ale reflexelor, necoordonarea mișcărilor. Activitatea vitaminică se exprimă în mg niacină. În premixurile vitamino-minerale se găsește acidul nicotinic fabricat pe cale industrială. În polen, nicotinamida se găsește în cantități ce variază în funcție de sortiment între 40 și 120 mcg/g.

• *Vitamina B_6* (Piridoxina). Rolul acesteia este asemănător cu cel al vitaminelor B_1, B_2 și PP. Ea intervine în special în metabolismul triptofanului și este strict necesară în sinteza acidului arahidonic și linoleic. Participă la formarea de amine cerebrale, care activează transmitarea influxului nervos, și în sinteza aminoacizilor neesențiali pentru biosinteza proteinelor. Carența acestei vitamine determină apariția unor simptome de hiperiritabilitate, reducerea ovulației și apariția diareei. În nutrețurile combinate se folosesc premixuri vitamino-minerale ce conțin clorhidrat de piridoxină obținut prin sinteză chimică. Activitatea vitaminică se exprimă în clorhidrat de piridoxină (echivalentul a 0,82 mg piridoxină). Polenul conține între 3,1 și 6,8 mcg/g.

• *Vitamina B_7* (Biotina sau Vitamina H) are rol puțin cunoscut, știindu-se totuși că intră în componența unor sisteme enzimatice și intervine în metabolismul hidraților de carbon.

• *Vitamina B_8* (Inozitolul) determină creșterea peristaltismului intestinal, având o acțiune asemănătoare cu cea a colinei (Vitamina B_4).

• *Vitamina B_9* (Acidul folic) intervine în numeroase sisteme enzimatice, participă la sinteza metioninei și a altor aminoacizi, participă în

metabolismul proteinelor și al acizilor nucleici. Lipsa acesteia din organism duce la anemie și tulburări digestive. În polen se găsește în cantități de 0,42-2,24 mcg/g, ca acid folic liber și în cantități de 3,4-6,8 mcg/g polen, ca acid folic conjugat.

• *Vitamina B_{12}* (Cobalamina) intervine în sinteza acizilor nucleici, a aminoacizilor metionină din cistină și a serinei din glicină. Vitamina B_{12} este considerată un factor de creștere și duce la o bună valorificare a hranei. Carența acesteia are efect negativ asupra creșterii, a sistemului nervos și duce la reducerea prolificității. Vitamina B_{12} de uz furajer se produce prin biosinteză sub formă de premix furajer denumit *Bevitex* cu 0,50 sau 200 Y vitamină B_{12}/g. Activitatea vitaminică este exprimată în mg de ciancobalanină.

• *Vitamina B_{15}* (Acidul pangamic) are în structura sa acidul gluconic și dimetilglicocol. Participă la biosinteza aminoacizilor.

• *Vitamina C* (Acidul ascorbic, Antiscorbutică sau Antiinfecțioasă) are un rol binecunoscut și extrem de important în organism prin: reglarea proceselor oxidoreducătoare, mărirea rezistenței organismului la acțiunea diverselor microorganisme și apărarea antiinfecțioasă, participarea la refacerea țesuturilor traumatizate, distruse, intervenția în sinteza hormonilor sterolici sexuali, creșterea adaptării la stres în cazul acțiunilor de: lotizări, divizări, efectuare de tratamente medicamentoase, transporturi îndelungate în condiții de disconfort. Are rol în fiziologia ochiului (a vederii) și o acțiune de creștere a tonusului intestinal. Carența vitaminei C duce la sistarea creșterii, pierderi în greutate, diaree, scăderea ovulației. Activitatea vitaminei C se exprimă în mg acid L-ascorbic cristalizat (echivalentul a 1,13 mg ascorbat de sodiu și a 1,12 ascorbat de calciu). Polenul conține 152-176 mcg de vitamina C/g , ceea ce corespunde la 15,2-17,6 mg % de acid ascorbic.

• *Vitamina P* (Vitamina C_2). Acțiunea ei este corelată cu cea a vitaminei C.

Aproape fiecare vitamină este componentă structurală a unei enzime sau a unui grup de enzime. Este ușor de înțeles importanța vitaminelor în hrana albinelor al căror necesar de energie este mare în procesul secretoriu, care este extrem de activ în perioada de hrănire a puietului și la prelucrarea nectarului, când are loc o intensă activitate enzimatică.

Majoritatea autorilor arată că toate vitaminele care sunt necesare albinelor fac parte mai ales din grupa B. Această concluzie se bazează pe faptul că în corpul albinei aceste vitamine pot fi componente ale enzimelor care fac posibile reacțiile biochimice. Vitaminele complexului B, deși au o structură chimică foarte diferită, au un rol comun esențial pentru organism prin participarea în structura unor coenzime, care la rândul lor sunt părți constitutive ale unor enzime oxidative. Tocmai această caracteristică a constituit criteriul de clasificare al lor într-o singură grupă, *Complexul B*, care din punct de vedere al acțiunii fiziologice formează grupa enzimo-vitaminelor.

Cerințele albinelor pentru vitamine nu au fost studiate pe larg, fiind efectuate puține experimente în acest sens.

Cerințele în vitamine nu vor putea fi elucidate decât pe baza relațiilor nutriționale complexe, respectiv în raport cu cerințele în ceea ce privește necesarul de proteine, glucide, lipide și săruri minerale asupra cărora, sau împreună cu care, acționează în procesele metabolice la nivelul organismului albinelor.

Aprecierea cerințelor de vitamine ale albinelor, fără corelarea tuturor influențelor atât asupra albinelor nou eclozionate, cât și a puietului de toate vârstele, poate duce la concluzii eronate, unele experimente dovedind acest lucru. De exemplu, albinele eclozionate și ținute în etuve, își dezvoltă corpul, glandele faringiene și au o durată de viață ca și cum ar fi hrănite cu polen, cu toate că hrănirea a fost făcută cu proteine lipsite de vitamine. În plus, hrănirea suplimentară cu vitamine a acestor albine nu a dus la modificarea semnificativă a rezultatelor.

Pe baza rezultatelor unor astfel de experimente se poate considera că albina formată nu are cerințe specifice de vitamine pentru întreținere (W o h l, 1981). Totuși puietul hrănit de albinele care nu au consumat vitamine, chiar dacă a avut în celule hrană din abundență, de consistență și culoare normală, nu trăiește decât 2-3 zile. Când în hrana doicilor se introduc vitamine și colesterol, puietul se poate dezvolta normal (F r a n c o M a r l e t o, 1993).

Experimentele realizate de S e r i a n B a c k, 1987, au clarificat problema cerințelor de vitamine la albinele după eclozionare. Aceste cerințe sunt mari, corelate cu definitivarea dezvoltării albinei după eclozionare, iar acoperirea acestui necesar se face pe seama rezervelor de vitamine din propriul organism.

Albina lucrătoare acumulează din faza larvară o rezervă mare de vitamine care îi permite atât dezvoltarea tuturor glandelor secretorii, cât și a corpului gras, chiar dacă sunt hrănite exclusiv cu proteine. Rezerva este suficientă chiar și pentru a crește o anumită cantitate de puiet. Totuși capacitatea de a crește puiet dispare după scurt timp și reapare din nou numai dacă în hrana albinelor lucrătoare se adaugă vitamine (H e r b e r t și col., 1985).

Cantitatea de vitamine condiționează din punct de vedere al intereselor productive următoarele procese:

- Definitivarea creșterii și dezvoltării din punct de vedere fiziologic (formarea glandelor secretorii) la albina eclozionată, chiar dacă aceasta se realizează pe seama rezervelor de vitamine din perioada larvară;
- Aprovizionarea larvelor prin hrana albinelor doici cu o cantitate atât de mare de vitamine încât să le asigure dezvoltarea, cât și rezervele necesare dezvoltării acesteia ca albină după eclozionare;
- Asigurarea activității secretorii a albinelor dintre care de mare importanță este secreția enzimelor necesare prelucrării nectarului care condiționează, după cum s-a arătat, chiar gradul de valorificare a culesurilor.

IV. HRĂNIREA DE STIMULARE A FAMILIILOR DE ALBINE

În condiţii normale, albinele culeg nectar, mană şi polen în cantităţi ce depăşesc necesarul alimentar al coloniei. Posibilitatea recoltării de către apicultor a acestor excedente, fără a compromite însă vitalitatea stupilor, constituie însăşi baza activităţii apicole.

Intervenţia omului a determinat o extindere remarcabilă a ariei de răspândire a albinelor care, cu toate că sunt considerate fundamental *termofile*, se întâlnesc astăzi şi în climate reci sau în zone practic deşertice, unde sursele de hrană sunt sărace, mai ales în anumite perioade ale anului. În aceste situaţii supravieţuirea coloniilor depinde foarte mult de ajutorul acordat la timp de apicultor.

Posibilitatea albinelor de a aduna cantităţi mari de hrană poate să fie compromisă prin extinderea rapidă a marilor aglomerări urbane, construirea unor mari complexe industriale etc., ceea ce determină reducerea sau dispariţia principalelor surse de aprovizionare pentru albine.

Popularea urbană, industrială şi agricolă, face ca unele surse de apă, nectarifere şi polenifere să provoace mortalităţi atât de ridicate la albina culegătoare încât deplasarea stupilor la cules devine neeficientă.

În alte cazuri deşi sursele de cules pot fi considerate suficiente pentru colonie, intervenţiile cu suplimente de hrană sunt impuse de exigenţele apicultorului, care în acest mod caută să sporească productivitatea stupilor săi şi să exploateze cât mai eficient sursele vegetale melifere disponibile.

În funcţie de modalităţile de lucru şi de scopurile pe care şi le propune apicultorul, de obicei se disting *hrăniri de necesitate* şi *hrăniri de stimulare*. Pentru a evita producerea furtişagului, şi a contracara răspândirea agenţilor de boală, precum şi pentru a reduce costurile de întreţinere a familiilor de albine, majoritatea apicultorilor folosesc în alimentaţie diferiţi înlocuitori ai mierii şi mai puţin ai polenului.

Nu lipsesc nici părerile contradictorii. De exemplu, în regulamentul referitor la producerea aşa-zisei *mieri biologice*, emis de CEE în 1992, s-a inserat următoarea măsură: *hrănirea stupilor trebuie făcută cu faguri cu miere şi polen sau cu miere în sirop în hrănitoare; în cazuri de penurie excepţională se acceptă folosirea alimentaţiei pe bază de zaharoză în baza unei declaraţii a organismului de control*. Este vorba despre o acţiune tehnico-ideologică foarte angajantă care nu trebuie respinsă aprioric, deoarece denotă respect şi iubire pentru mediul înconjurător şi conţine un mesaj pe linia aspiraţiilor multor consumatori de produse ale stupului (Directiva 74/409/1992).

Hrănirea de necesitate permite apicultorului să intervină ori de câte ori este nevoie să contracareze carenţe de scurtă durată. Cerinţele variază cantitativ după anotimp, în funcţie de mediul dat şi de caracteristicile coloniei.

Alimentaţia de necesitate mai poate fi necesară şi pentru a înlocui proviziile improprii iernării coloniei, cum sunt mierile de mană.

Hrănirea de stimulare este deosebit de importantă, ştiind că întreaga pontă depinde de prolificitatea reginei (mătcii), de temperatură şi de disponibilitatea culesurilor.

Administrarea unor cantităţi mici, dar pe perioade mai mari de timp, stimulează un nivel mai ridicat de nectar şi determină albinele să alimenteze mai abundent regina (matca) şi implicit mărirea pontei (Jeanné, 1987).

Ţinând cont de durata perioadelor de dezvoltare individuală a lucrătoarelor se poate programa puterea familiei de albine conform cerinţelor creşterii. Este vorba de o tehnică eficientă şi relativ simplă, dar care presupune suficientă experienţă, sensibilitate şi rapiditate pentru evitarea efectelor contraproductive, precum *roirile* excesive şi repetate.

Hrana poate fi glucidică sau proteică şi se administrează în formă de soluţie (sirop concentrat în hrănirile de necesitate şi sirop diluat în cele de stimulare) de candi (turte) sau pulberi.

Atunci când alimentația de necesitate a familiei impune atât hrănirea glucidică, cât și proteică, aceasta se poate face în amestec, fiind utilă și pentru compensarea cel puțin parțială a carențelor alimentare provocate de *Varroa Jacobsoni Oud* (Herbert, 1992).

4.1. UTILITATEA FOLOSIRII SUBSTITUENȚILOR DE MIERE ȘI POLEN ÎN HRĂNIREA ALBINELOR

Astăzi nici un apicultor nu mai pune la îndoială utilitatea substituirii mierii cu zahăr, când este vorba de asigurarea hranei energetice. Exact în același fel trebuie tratată problema nutriției albinelor și atunci când este vorba de hrana proteică.

Sursa cea mai eficientă de proteine pentru albine este polenul, cu o anumită rezervă atunci când polenurile au o valoare nutritivă mediocră (conifere). Administrarea de substituenți se face, fie pentru completarea hranei, fie pentru stimularea familiilor de albine.

Lipsa de polen sau substituenți ai acestuia în hrana albinelor duce la o creștere slabă de puiet, numai pe baza rezervelor de proteină din organismul albinelor, cu efect negativ asupra duratei de viață a acestora, cât și a puietului eclozionat.

Atunci când lipsesc păstura din cuib și polenul din natură, apicultorul trebuie să intervină rapid în hrănirea familiilor de albine pentru a nu se întrerupe ritmul biologic în plină desfășurare. Eficiența substituenților comparativ cu cea a polenului este cuprinsă între 20 și 100% (Pouvreanu, 1988). Perioadele mai dificile ale anului (primăveri târzii și ploioase, secete prelungite pe timpul verii și toamne timpurii) trebuie să fie în atenția și sub controlul apicultorului, acesta intervenind de fiecare dată pentru îndepărtarea efectului deosebit de negativ ce îl pot provoca familiilor de albine.

Trebuie subliniat faptul că albinele crescute cu substituenți ai mierii și polenului nu prezintă diferențe morfologice față de cele hrănite cu polen sau miere.

Studiile în acest sens au început încă din deceniul patru al secolului XX, continuând și în prezent, pentru perfecționarea rețetelor cu înlocuitori ai hranei naturale.

Până în anii '70 diverși autori au efectuat hrăniri de stimulare a familiilor de albine, majoritatea experimentelor arătând posibilitatea obținerii unui spor de puiet (Chauvin, 1956; Spencer-Both, 1960; Free, 1961). Familiile de albine hrănite cu un procent de 10% polen în sirop asigură dezvoltarea lor și obținerea unui plus de puiet de 32% față de martor (Sheesley și Poduska, 1969).

Studiile efectuate în România au arătat că adăugarea unui procent variabil de 5-10% polen în sirop asigură dezvoltarea semnificativă a puietului primăvara (Spătaru C.L., 1967).

După anul 1970 s-a pus un accent deosebit pe găsirea unor substituenți naturali care să întrunească aproximativ toate calitățile polenului. Astfel, în 1970 la Gelfingen, Elveția, Wille și Schafer au hrănit cu câte 1 kg de substituenți în stare lichidă din 3 în 3 zile 10 familii de albine. Fiecare familie de albine a fost hrănită în timpul verii și vara târziu, când s-a înregistrat o puternică lipsă de polen. Rezultatele obținute au confirmat o creștere a producției de puiet cu 43% în timpul verii și cu 73% vara târziu, comparativ cu o creștere de 3% și respectiv 10% pentru coloniile martor, hrănite cu cantități echivalente de sirop de zahăr. Totuși nici una dintre familii, incluzând și martorul nu au prezentat diferențe în ceea ce privește cantitatea de puiet prezentă în anul următor.

Într-un alt experiment efectuat de Standefer în 1973, adăugarea unui procent de 5% polen în sirop a produs o creștere semnificativă a puietului.

Hrănirea de stimulare cu sirop de zahăr 1:1 (1,2 kg zahăr plus 1 l apă) în perioada de toamnă, la care s-au adăugat substituenți de polen, a avut ca rezultat dezvoltarea unor colonii mai puternice, cu mai mult puiet în anii în care culesul s-a terminat în luna iulie, existând mici diferențe în anii în care culesul a continuat până spre sfârșitul lunii august (Johansson, 1977).

Experimentele au continuat și în deceniile al VIII-lea și al IX-lea, numeroși autori obținând în această direcție rezultate semnificative (Jaycox, 1981; Ward, 1981; Matheson, 1982; Herbert, 1985; Pouvreanu, 1988; Koeniger, 1993).

S-a constatat totuși că o hrănire îndelungată a albinelor cu substituenți poate duce la o reducere a capacității de creștere a puietului față de cele hrănite tot timpul cu miere și polen sau păstură.

4.2. INFLUENȚA ȘI IMPORTANȚA HRĂNIRII DE STIMULARE ASUPRA FIZIOLOGIEI ALBINEI ȘI A COLONIEI

4.2.1. HRĂNIREA DE STIMULARE A ALBINELOR

Cea mai importantă problemă pe care apicultorul trebuie să o rezolve pentru familia de albine este de a asigura tot timpul hrana și sănătatea acesteia.

Pe parcursul unui an apicol există perioade în care polenul și nectarul lipsesc din natură, apicultorul fiind obligat să intervină prin hrănirea de stimulare sau de completare. O hrănire de stimulare timpurie poate pregăti stupul pentru culesurile de nectar sau permite o bună pregătire a reginei (mătcii) pentru ouat. Siropul de zahăr administrat în doze mici și frecvent va acționa ca un bun stimulent asupra coloniei (Ward, 1981).

Hrănirile suplimentare cu polen din timpul toamnei pot asigura următoarele obiective:

- Populația de albine din stup va fi puternică, o bună parte a acesteia va constitui albina de iarnă aptă pentru creșterea primelor generații de puiet din primăvară;
- Colonia va avea cantitatea necesară de polen sau păstură pentru primăvara următoare, când timpul este nefavorabil pentru efectuarea zborului de cules (Doull, 1975; Matheson, 1982);
- Prima generație de puiet de iarnă târzie este crescută pe seama hranei produse de glandele deja dezvoltate ale albinelor doici din familie și nu cu polen. Polenul (păstura) păstrat sau adus în stup este esențial pentru albinele nou eclozionate care îl pot consuma și își pot dezvolta glandele specializate pentru hrănirea puietului și pot ajuta la creșterea următoarei generații.

Dacă polenul lipsește sau înlocuitorii de polen nu sunt corespunzători pentru hrana albinelor și pentru o bună dezvoltare a glandelor faringiene, albinele nu vor fi apte pentru a crește puiet sănătos sau nu mai pot susține creștea puietului. Acest lucru se explică prin faptul că dacă larvele primesc o hrană deficitară din punct de vedere proteic, capacitatea lor de a o asimila este nesemnificativă (Jaycox, 1987).

Înaintea declanșării acestor hrăniri, apicultorul trebuie să țină cont în mod expres de cerințele de hrană diferențiate ale familiei de albine, determinate de ciclicitatea anotimpurilor și, apoi, de cele ale albinei ca individ în evoluția dezvoltării ei de la ou la adult. Pe de altă parte, apicultorul trebuie să își stabilească scopul acestor hrăniri și efectul pe care vrea să îl obțină. Datorită faptului că albina este dependentă total de condițiile de mediu și sursele de hrană pe care și le procură, în funcție de acestea și scopul apicultorului poate fi determinat, la un moment dat, de condițiile de mediu. Astfel: când sursele de nectar și polen dispar sau se previzionează lipsa acestora, scopul apicultorului va fi acela de a menține în viață familia de albine prin hrăniri de necesitate pentru salvarea acesteia. Când sursele de nectar și polen se previzionează a fi din abundență, pentru o valorificare superioară a acestora, apicultorul va declanșa hrănirile de stimulare pentru a obține o dezvoltare puternică a familiilor de albine.

4.2.1.1. HRĂNIRILE DE STIMULARE A FAMILIILOR DE ALBINE TOAMNA

Trebuie menționat faptul că apicultorul profesionist consideră anul apicol de la începutul lunii august anul în curs până la sfârșitul lunii iulie anul viitor. Această precizare trebuie făcută, deoarece de modul în care sunt pregătite familiile de la sfârșitul verii și toamna va depinde supraviețuirea stupinei și obținerea producțiilor apicole din anul următor. O dată cu întoarcerea stupinei din pastoral pe vatra stabilă ,apicultorul, înaintea declanșării hrănirilor de stimulare și apoi de completare (dacă se impune) trebuie să execute, obligatoriu, câteva lucrări tehnologice specifice acestui sezon, și anume:

- Verificarea puterii biologice a tuturor familiilor de albine exprimată prin numărul de intervale de albină acoperitoare și numărul de rame cu puiet de diverse vârste, apreciate în dm^2 ca suprafață ocupată pe faguri;
- Controlul și aprecierea biologică a reginei (mătcii), având în vedere aspectul ei fizic, modul de depunere a pontei, acestea dând informații sigure cu privire la vârsta și starea ei fiziologică;

- Verificarea și aprecierea rezervelor de hrană glucidică și proteică existente în cuib din punct de vedere cantitativ și, mai ales, calitativ;
- Verificarea stării fizice a stupului în care familia de albine trăiește și își desfășoară activitatea.

În urma acestor verificări și a rezultatelor obținute, apicultorul va proceda în consecință, astfel încât, la intrarea în iarnă, familia de albine să supraviețuiască în bune condiții până în primăvara anului viitor. O dată cu terminarea culesurilor mari și încetinirea ritmului de ouat al reginei (mătcii), cuibul familiei de albine începe să se reducă datorită dispariției treptate a puietului. În acest moment, apicultorul trebuie să declanșeze hrănirile de stimulare dacă sunt rezerve suficiente de hrană în stup, pentru a induce senzația de cules din natură. În astfel de condiții, regina (matca) va continua ouatul, prin hrănirea ei din abundență cu lăptișor de matcă de către albinele doici.

Dacă rezervele de hrană sunt apreciate ca fiind insuficiente, apicultorul intervine prin completarea acestora cu miere de bună calitate sau sirop în concentrații mai mari de zahăr. Hrănirile de stimulare trebuie începute tot timpul în prima decadă a lunii august, pe o perioadă de 10-15 zile, astfel ca până la 10-15 septembrie să eclozioneze tot puietul care va forma în bună parte albina de iernare. Lipsa puietului din această perioadă va avea un efect deosebit de negativ asupra familiei de albine la intrarea acesteia la iernat, precum și în timpul iernării. Deoarece foarte multă albină este deja epuizată din perioada anterioară de cules sau, și mai mult, prin prelucrarea siropului în miere (atunci când apicultorul exagerează în administrarea unor cantități prea mari și concentrate de sirop pe o perioadă mai lungă de timp), timpul de viață rămas va fi foarte mic, ducând la o depopulare masivă a familiei de albine respective. La sfârșitul perioadei de stimulare sau completare, ultima lucrare importantă în ceea ce privește asigurarea hranei pe timp de iarnă este organizarea cuibului pe rame suficient de bine încărcate cu miere căpăcită și păstură. Astfel, în centrul cuibului se vor așeza ramele cu coroane de miere acoperite cel puțin jumătate din suprafața lor, apoi, în funcție de albina acoperitoare, se vor așeza rame din ce în ce mai pline, făcându-se o aranjare a rezervelor de hrană de tip bilateral. Strângerea cuibului foarte riguros în sensul obținerii unor intervale pline cu albine pe toată suprafața fagurilor va fi una din pârghiile foarte

importante de reducere a consumului de hrană și de o bună menținere a căldurii ghemului de iernare în formă sferică. Trebuie, de asemenea, menționat faptul că rezervele de hrană rezultate din hrănirile de completare artificială (zahăr) nu trebuie să depășească 1/3 din totalul acestora, mierea rezultată din aceste hrăniri fiind deficitară din punct de vedere al macro și microelementelor, al vitaminelor, datorită lipsei grăuncioarelor de polen, dar și a unei cantități mai mari de zahăr neinvertit (zaharoză) ce poate crea mari probleme albinelor până la primul zbor masiv de curățire din timpul iernii.

Din cele prezentate anterior rezultă că toate hrănirile artificiale pe timp de toamnă, fie de salvare, de stimulare sau de completare trebuie să urmărească un singur scop și anume acela de menținere a ritmului de dezvoltare biologică a familiilor de albine până la reapariția surselor naturale de hrană, concomitent cu asigurarea rezervelor de hrană pe timp de iarnă pentru a nu periclita supraviețuirea familiei de albine.

4.2.1.2. HRĂNIRILE DE STIMULARE A FAMILIILOR DE ALBINE PRIMĂVARA

O dată cu încălzirea vremii și ieșirea familiilor de albine din sezonul inactiv desfășurat pe parcursul iernii, apicultorul trebuie să intervină asupra lor prin efectuarea unor lucrări tehnologice înaintea declanșării hrănirilor de stimulare și anume:

- Verificarea prezenței reginei (mătcii) și aprecierea acesteia din punct de vedere anatomic, morfologic și fiziologic (aspect fizic normal, prezența ei pe suprafața ramei exprimată prin vigoare și mișcare, reluarea pontei concentrice și uniforme);
- Strângerea cuibului prin eliminarea ramelor neacoperite de albină, aplicarea diafragmei și atașarea hrănitorului uluc cu capacitate maximă de 0,5 l;
- Verificarea rezervelor de hrană reprezentate de mierea și păstura rămase în ramele ce formează cuibul familiei în momentul controlului;
- Aprecierea puterii biologice a familiei de albine exprimată prin numărul de intervale și unificarea acelora al căror număr este mai mic de trei intervale (menținerea lor în stupină fiind neeconomică);

• Igienizarea, dezinfectarea cutiilor de stupi prin curăţire mecanică şi flambare;

• Tranzvazarea familiilor de albine în cutii ce corespund cerinţelor tehnologice şi sanitare veterinare actuale.

Pe baza datelor obţinute în urma acestor lucrări, apicultorul va trece la parcurgerea următoarelor etape, începând cu asigurarea dezvoltării biologice rapide a familiilor de albine pentru a fi apte la valorificarea superioară a primului cules masiv de polen şi nectar oferit de baza meliferă pe care se află stupina. Acest obiectiv se poate realiza prin declanşarea la momentul optim a hrănirilor de stimulare pe baza unui calcul bine determinat ce are în vedere apariţia primului mare cules de nectar (cel de salcâm).

Se ştie că regina (matca) începe depunerea pontei o dată cu creşterea duratei zilei în detrimentul nopţii. Intensitatea cu care ouă regina (matca) depinde, la rândul ei, de cantitatea de lăptişor de matcă pe care aceasta îl primeşte de la albina doică, dar bătrână, şi de puterea biologică a familiei de albine în acel moment, aptă sau nu să ia în creştere larvele eclozionate de o zi.

Apicultorul trebuie să ia in calcul etapele de evoluţie a familiilor de albine de la ieşirea din iarnă şi până la terminarea procesului biologic de schimbare treptată şi totală a albinei de iarnă. Presupunând că familia de albine ajunge la acest parametru biologic în jurul datei de 15 aprilie, apicultorul trebuie să dea zilele calendarului înapoi cu aproximativ 90 de zile, parcurgând obligatoriu următoarele etape de timp:

• *15 ianuarie - 5 februarie*: reluarea dezvoltării acinilor glandelor hipofaringiene şi începerea secreţiei lăptişorului de matcă; apariţia sporadică a depunerii pontei de către regină (matcă) la controlul sumar al cuibului dacă temperaturile o permit;

• *6 februarie - 1 martie*: declanşarea hrănirii reginei (mătcii) şi începerea depunerii pontei în mod progresiv;

• *2 martie - 23 martie:* eclozionarea primei generaţii de albine şi începerea treptată a schimbării albinei de iarnă cu cea de primăvară;

• *24 martie - 14 aprilie*: eclozionarea celei de a doua generaţii de albine, terminarea înlocuirii albinei de iarnă şi existenţa în cuibul familiei a 4-5 rame cu puiet căpăcit.

Declanşarea hrănirilor de stimulare trebuie să înceapă în jurul datei de 15 ianuarie anul în curs prin administrarea biostimulatorilor pe suport glucidic, iar după 15 februarie pe suport glucoproteic sub formă solidă în ambele moduri (turte sau şerbet).

În funcţie de rezervele de hrană constatate după efectuarea reviziei de primăvară, se trece la stimularea familiilor de albine prin administrarea hranei sub formă lichidă, respectiv sirop de zahăr în concentraţie de 55-60% şi în cantităţi de 50 ml pentru fiecare interval de albină existent în cuibul familiei. Aceste hrăniri de stimulare trebuie stopate obligatoriu şi de obicei cu cea două săptămâni înaintea primului mare cules de nectar din două considerente: primul, de a da posibilitatea familiei de albine să consume eventuala miere din cuib obţinută din prelucrarea siropului; al doilea, de a garanta apicultorului puritatea calităţii mierii extrase la primul mare cules.

4.2.2. EFECTUL CANTITĂŢII ŞI CALITĂŢII PROTEINELOR ASUPRA ACTIVITĂŢII DE CREŞTERE A PUIETULUI ŞI A POPULAŢIEI DE ALBINE

În 1970, H a y d a k a observat că un criteriu ce poate fi folosit în studiul nutriţiei albinelor este cantitatea de puiet crescută de familie. Menţinerea activităţii de creştere a puietului în familia de albine depinde în întregime de albinele doici care trebuie să primească cantităţi suficiente de proteină, vitamine şi elemente minerale, substanţe esenţiale pentru producerea hranei larvare (lăptişor de matcă).

În mod natural aceste substanţe nutritive sunt obţinute din polen şi determină în mare măsură ritmul creşterii puietului în familiile de albine, care variază de-a lungul anului în funcţie de cantitatea accesibilă de polen (D o u l l, 1975; J a y c o x, 1989).

O serie de autori au studiat efectul produs de cantitatea şi calitatea polenului asupra familiilor de albine aflate în activitatea de creştere a puietului.

Astfel, T o d d şi B i s h o p, 1941, au arătat că o dată cu creşterea puietului, a crescut proporţional şi cantitatea de albină şi că „plinul" populaţiei coloniei s-a obţinut abia după 5 săptămâni de la administrarea polenului în hrană.

Parker și Merill, 1957, au demonstrat faptul că există o corelație intimă între cantitatea rezervei de hrană lăsată în timpul toamnei familiei de albine și ritmul creșterii puietului și respectiv a puterii de clădire a fagurilor din timpul primăverii următoare. Atunci când aceste rezerve sunt suficiente, maximul biologic atins de familie (până în faza de roire naturală) se realizează în timp mult mai scurt față de cele care au avut rezerve necorespunzătoare cantitative și calitative.

Ciclul creșterii puietului din familia de albine reflectă cantitatea totală de proteină care s-a obținut în timpul acelui sezon, iar colonia care colectează cea mai mare cantitate de polen prezintă și cea mai mare cantitate de puiet (Loveaux, 1963; Sheesley și Poduska, 1969).

Studiile asupra necesarului de proteină la albine au arătat că un exces de proteină față de necesarul pentru creștere și reproducție este în mod obișnuit păstrat ca proteină corporală, fenomen fiziologic care ar avea efect direct asupra reproducției și longevității (Kleinschmidt și Kondos, 1976).

S-a stabilit că atunci când este accesibilă o cantitate suficientă de polen cu un conținut minim de 25% proteină, reproducția și producția de miere poate să continue într-un ritm crescut. Dacă scade conținutul de proteină al polenului sub 25% și se apropie de un nivel de 20% răspunsul coloniei este imediat și apreciat ca scăzut (Cleinschmidt și Kondos, 1977). Stocarea în stup a unor rezerve de polen de calitate inferioară poate fi cauza scăderii bruște a populației acestuia în timpul primăverii (Furgola, 1978).

Folosită ca un parametru în aprecierea calității albinei, greutatea intestinului gros la indivizi diferiți ca vârstă, stare fiziologică și hrăniți cu diverse rețete a fost utilizată și pentru verificarea calității proteice a hranei (Furgola, 1981). Plecând de la constatarea gradului de încărcare a intestinului gros în timpul sezoanelor de activitate sau iernare, în timpul culesului sau a lipsei de cules, în condițiile unor rezerve de hrană de calitate superioară sau inferioară, numeroși autori au studiat în laborator și în stupină această caracteristică.

Fecalele sunt întotdeauna fluide la unele insecte (de exemplu: diptere, himenoptere și lepidoptere) și nu pot fi reținute în rect pentru o perioadă mai lungă de timp.

La albinele tinere conținutul rectal este evacuat la începerea activității de culegătoare, iar pe parcursul perioadei de iernare albinele adulte își rețin în punga rectală excrementele, excepție făcând zborurile de curățire.

În unele cazuri evacuarea acestora nu se face, deoarece este necesară resorbția apei (Wihlesworth, 1978). Materiile fecale constau în principal din resturile de polen, globulele de grăsime de origine polenică. Aceste materii nu suportă transformări ulterioare în rect.

Dacă s-a administrat o hrană mai puțin digerabilă care poate să conțină înlocuitori de polen cu zahăr (care au în compoziția lor și substanțe nedigerabile), acestea suferă un proces de fermentație în interiorul rectului, iar bacteriile, drojdiile și ciupercile microscopice vor prolifera foarte mult. Iritația rezultată prezintă două efecte nedorite: provoacă o agitație mai mare a albinelor și creșterea temperaturii în stup, ceea ce poate declanșa depunerea prematură a pontei de către regină (matcă), iar pe de altă parte determină apariția diareei.

Descompunerea conținutului rectal este inhibată de către catalază, enzimă secretată de glandele rectale și de oxidarea glucozei (Jerebkin, 1976). O activitate mai intensă a catalazei a fost înregistrată la coloniile de albine în care cantitatea de materii fecale a fost mai mare, fapt ce atestă rolul protector al catalazei împotriva substanțelor toxice. Iernarea este strâns legată de procesele fiziologice care au loc în rectul albinelor din toamnă târziu până primăvara.

4.2.2.1. INFLUENȚA HRĂNIRII CU POLEN ȘI ÎNLOCUITORI DE POLEN ASUPRA LONGEVITĂȚII ALBINELOR ADULTE

Polenul este elementul cel mai important pentru dezvoltarea albinelor și este esențial pentru hrănirea puietului. În perioada vârstei timpurii a albinelor, tot azotul provine din proteinele polenului consumat, albinele doici având un conținut proteic mai mare în corpul lor.

Atât albinele tinere, cât și cele bătrâne au o longevitate crescută la includerea în rețetele lor a hranei ce conține proteină (Stanley și Liskens, 1974). Longevitatea albinelor pare a fi direct proporțional

cu nivelul proteinelor din corp, acesta fiind determinat de condițiile naturale de cules (nectar și polen).

Albinele la care se înregistrează o scăderea a procentului de proteine corporale au o longevitate de 20 zile, în timp ce albinele la care nivelul concentrației de proteine corporale se menține la peste 40% perioada de viață înregistrată a fost de 46-50 zile (Kleinschmidt și Kondos, 1979). Hrănirea proteică duce la creșterea duratei vieții albinelor eclozionate în cuști, comparativ cu hrănirea numai cu sirop de zahăr.

De Groot Jr., 1981, a constatat că hrănirea albinelor cu unele amestecuri de aminoacizi a dus la creșterea longevității acestora, în timp ce administrarea în hrană a cazeinei nu a produs aceeași creștere a longevității. El a ajuns la concluzia că această diferență poate fi dependentă de concentrația relativă a unui singur aminoacid din amestecuri. Tot el a observat că albinele hrănite cu concentrații excesive au avut o longevitate scăzută, fapt atribuit unei așa-zise *otrăviri proteice*.

La albinele hrănite exclusiv cu sirop de zahăr, mortalitatea a înregistrat un procent de 59,9% în a 21-a zi de viață, în timp ce la albinele din lotul martor hrănite cu polen proaspăt și sirop de zahăr acest procent a fost de 12,7% (ICPA București, Lucr. Șt., 1989).

Hrănirea cu polen a albinelor preluate din stup iarna nu a avut ca efect prelungirea vieții, din contră, hrănirea cu polen de pin *(Pinus sp.)* a scurtat viața acestora față de cele întreținute în stup. Făcând observații asupra *longevității maxime* a albinelor în timpul sezonului de primăvară, pe parcursul a 3 ani de experimentări, folosind 3 loturi de familii de albine la care s-au administrat 3 înlocuitori de polen (cazeina, fibrina și făina de soia tratată termic) și un lot martor hrănit cu polen de porumb, Alexandru V. și col., 1990, au constatat că longevitatea a variat între 30-33 zile la loturile experimentale și între 27-29 zile la lotul martor.

Hrana pe bază de făină de soia și cea pe bază de drojdie a determinat o scurtare a vieții, comparativ cu cea pe bază de polen atât la albinele culegătoare, cât și pentru albinele doici, ce hrănesc larvele.

Amestecul din pudră de drojdie deshidratată (drojdie de bere uscată) și făină de soia, cu toate că s-a apropiat de compoziția polenului, a dus de asemenea la o scurtare a vieții albinelor doici (Kalincevici și Rothenbuhler, 1988).

Se poate concluziona că mărirea sau scăderea longevității albinelor depinde în mare măsură de modul de administrare a înlocuitorilor de polen, de valoarea lor biologică, de procentele de înlocuire a polenului din hrană, precum și de anotimpul de administrare a acestora, toamnă sau primăvară.

4.2.2.2. STIMULAREA DEZVOLTĂRII SISTEMULUI GLANDULAR LA ALBINELE MELIFERE

Albinele melifere folosesc proteina existentă în polen, îndeosebi pentru a furniza elementele structurale ale mușchilor, glandelor și altor țesuturi (Dietz, 1978). Polenurile sunt deosebit de eficace în special în stimularea dezvoltării glandelor hipofaringiene și a corpului gras.

Creșterea glandelor hipofaringiene începe o dată cu eclozionarea și cu consumul de polen, având ca rezultat direct dezvoltarea lor pentru a putea hrăni alt puiet. La albinele lucrătoare nou eclozionate glandele hipofaringiene sunt nedezvoltate și nefuncționale, acestea atingând dezvoltarea fiziologică și funcțională numai în a 5-a sau a 6-a zi de viață adultă, dacă aceste albine au consumat polen sau alte tipuri de hrană care au o valoarea nutritivă asemănătoare polenului.

Snodgross, 1956 și Simpson, 1960, au descris în detaliu anatomia și fiziologia glandelor hipofaringiene și au prezentat date asupra proprietăților fizice și chimice ale secreției glandelor hipofaringiene.

Dezvoltarea glandelor hipofaringiene nu poate fi stimulată dacă albinele sunt hrănite numai cu miere sau sirop de zahăr (Dietz, 1979). Dezvoltarea morfologică normală a acestor glande nu înseamnă în mod sigur că secreția lor va putea furniza materialul nutritiv (lăptișorul de matcă) corespunzător pentru hrănirea larvelor. Ca urmare, dezvoltarea glandelor hipofaringiene nu este un indice care garantează valoarea nutritivă a secreției acestora (Haydak și Dietz, 1965).

Pentru activitatea secretorie a glandelor, păstura prezintă o valoare nutritivă mai ridicată decât polenul proaspăt. Standifier, 1976, a comparat pe baze calitative, valoarea nutritivă a proteinelor din 2[illegible] tipuri de polen colectat de albine asupra dezvoltării morfologice a glandelor hipofaringiene la albinele lucrătoare. Acest experiment a demonstrat că în majoritate polenurile sunt deficitare sau le lipsesc

unul sau mai mulți aminoacizi esențiali. Astfel, dacă o colonie de albine consumă în permanență un singur tip de polen (de la o anumită plantă), ca unică sursă de proteine, creșterea, dezvoltarea și depunerea pontei de către regină (matcă) va înceta.

Haydak, 1971, a studiat influența conservării polenului asupra valorii nutritive a acestuia, arătând că față de polenul proaspăt considerat cu o eficiență de 100% în stimularea dezvoltării glandelor hipofaringiene, polenul conservat și păstrat timp de un an a prezentat o scădere a eficacității cu 76%.

Polenul conservat și păstrat timp de 2 ani nu a mai produs inițierea dezvoltării glandelor hipofaringiene, iar rezultatul a fost incapacitatea albinelor tinere de a mai hrăni puietul larvar cu lăptișor. Creșterea cantității de azot din corpul albinelor hrănite cu polen proaspăt a fost mai mare decât la albinele hrănite cu polen conservat.

Hrănirea cu drojdie de bere din genul *Sacharomyces* și *Torulla* (Giordani, 1975) s-a dovedit a fi tot atât de eficace ca și cea cu polen, pentru dezvoltarea glandelor hipofaringiene. Wohl, 1976, a găsit că la administrarea făinii de soia și a drojdiei de tip *Torulla*, dezvoltarea glandelor hipofaringiene s-a situat chiar deasupra valorilor înregistrate la martor, în timp ce la administrarea făinii de soia degresată și a drojdiei de panificație, dezvoltarea nu a fost superioară celei înregistrate la hrănirea exclusivă cu sirop de zahăr.

Haydak, 1970-1971, a constatat că lăptișorul de matcă secretat de albinele bătrâne de 50-54 zile hrănite cu o rețetă cu făină de soia, cazeină comercială, drojdie de bere uscată, lapte condensat și gălbenuș de ou uscat în proporție de 1:1 conține cu 78% mai puțin acid pantotenic, 78% piridoxină și 43% niacină, față de cel produs de albinele în vârstă de 11-15 zile hrănite cu aceeași rețetă.

4.2.3. RELAȚIA DINTRE REZERVA DE HRANĂ PROTEICĂ ȘI POPULAȚIA COLONIEI

Ritmul creșterii puietului afectează dimensiunea familiei de albine și în consecință și producția de miere. Cantitatea de polen prezentă în stup este importantă mai ales în cazul iernilor lungi și a primăverilor timpurii.

O familie de albine care iese din iarnă trebuie să înlocuia
populația pierdută în timpul acesteia printr-o intensă activitate de creș
a puietului, chiar dacă sunt perioade în care sursele de polen natu
sunt inaccesibile (ierni târzii, primăveri extratimpurii).

La sosirea primăverii cantitatea de puiet din familiile de al
crește direct proporțional cu dimensiunile acestora (numărul de indi
din familii) și în funcție de rezervele de polen sau păstură existent
cuib.

Populația familiilor de albine din primăvară este direct pro
țională cu populația din toamnă. Cantitatea de miere consumată
albină în timpul iernii a scăzut rapid, o dată cu creșterea dimensi
familiilor de albine până la 18000 indivizi, după care acest con
scade lent, dar vizibil (Free și Racey, 1986).

Hrănirile cu polen au stimulat depunerea pontei de către re
(mătci). Beleaskii, 1980, a observat că din cele 750 albine eclozio
după aceste hrăniri și marcate la sfârșitul lunii septembrie, 13 dintre
au trăit până la culesul principal din primăvara următoare, adică 249

Free și Williams, 1982, au studiat gradul în care dimensi
unei familii influențează capacitatea reginelor (mătcilor) de a de
ouăle. Ei au observat că această capacitate poate fi în mod clar afe
de dimensiunea coloniei, dar poate fi, de asemenea, independent
putere familiei de albine.

Williams, 1980, a demonstrat că în primul rând conți
proteic din corpul albinei se diminuează în timpul iernii, ac
diminuare fiind proporțională cu rezervele acumulate în timpul hrăni
din toamnă când polenul sau păstura sunt sau nu accesibile famil
de albine.

Jerepkin și Șhagun, 1980, au arătat că de vrem
capacitatea de supraviețuire la iernare este dependentă de cantitat
substanțe azotate, grăsimi și glicogen de rezervă din corpul alb
modificările acestor cantități de la o generație la alta pot fi fol
drept criterii pentru estimarea capacității de iernare a familiei de al

Durata vieții albinelor prelevate din familii la începutul
octombrie și menținute în cuști de iernare s-a dovedit a fi de dou
mai lungă decât cea a albinelor prelevate din familii la mijlocul
noiembrie. Între aceste perioade s-a manifestat o reducere putern
suprafeței de puiet și o micșorare cu cca 50% a rezervelor de pole

la familiile hrănite suplimentar cu polen, cât și cele martor (Williams și Kanffield, 1981).

Coloniile care prezintă un număr scăzut de indivizi la începutul lunii august pot să-și sporească substanțial populația către mijlocul lunii septembrie în condițiile unui cules abundent de polen, formându-se astfel o nouă generație de albine.

O cantitate de cca 450 g albină eclozionată în luna septembrie valorează de 5 ori mai mult decât aceeași cantitate eclozionată în luna iulie (Johansson, 1982), aprecierea fiind făcută la parametrul durata de viață.

4.3. SUPLIMENTAREA PROTEICĂ A HRANEI

4.3.1. CONSUMUL DE HRANĂ PROTEICĂ

În studiile de nutriție efectuate la albina meliferă o oportunitate imperativă este aceea de a cunoaște nu numai vârsta albinelor, ci și consumul de polen.

Albinele melifere lucrătoare tinere, precum și cele doici ingeră frecvent mari cantități de polen din natură, dar și păstură din faguri (Haydac, 1970).

Consumul inițial de polen a fost studiat prima dată de către Hagedorm și Möeler în 1967. Aceștia au concluzionat că albinele nou eclozionate au acces liber la fagurii cu păstură. Închise în cuști cu o regină (matcă) împerecheată, 50% din acestea au consumat o anumită cantitate de polen la vârsta de 12 ore, consumul în masă începând din momentul în care albinele au depășit 50 ore de viață. Jaycox, 1981, a arătat că acest consum de polen atinge maximul în perioada de viață cuprinsă de la 3 la 5 zile și apoi coboară la un nivel din ce în ce mai scăzut, o dată cu înaintarea în vârstă a albinei. Ingerarea cantității maxime de polen se produce când albinele au vârsta de 5 zile.

Sinitsky, 1980, a arătat că cel mai ridicat procent de proteină a fost găsit în hemolimfa albinelor doici în vârstă de 5-12 zile. În condiții normale consumul de polen diminuează când albinele ating vârsta de 8-10 zile (Jaycox, 1981; Bryant, 1982). Totuși în condițiile în care albinele sunt forțate să crească puiet în continuu, hrana proteică este consumată corespunzător.

În scopul producerii unei cantități de 4 mg proteină pe zi necesară pentru creșterea puietului, o albină trebuie să consume zilnic o cantitate de cca 10 mg polen (Dietz, 1978), iar albinele tinere trebuie să consume cca 120-140 mg polen (Bryant, 1982), diferența de consum reprezentând-o necesarul pentru dezvoltarea glandelor hipofaringiene. Experimentele multor autori au arătat că există o serie de factori care influențează consumul de polen, precum: vârsta, sezonul și nivelul proteic.

Jerebkin, 1970, a arătat că polenul este consumat de către albine până ce ating vârsta de 15-18 zile. El confirmă consumul maxim de polen la lucrătoarele cu vârste cuprinse între 3-6 zile în timpul primăverii.

Albinele doici folosesc în timpul verii cea mai mare cantitate de polen la vârsta de 9 zile. Totuși, primăvara acestea consumă polen mai mult decât cele ce cresc puiet în alte perioade ale anului.

Kleinschmidt și Kondos, 1987, au ajuns la concluzia că atunci când nivelul mediu al proteinelor din polen scade de la 30% la 20% consumul de polen a fost mărit cu 50%.

Consumul este întotdeauna stimulat de includerea polenului în turtele cu înlocuitori. Consumul turtelor cu conținut de 5, 15, 25, 35 sau 45% proteină este influențat atât de cantitatea de polen, cât și de cantitatea de zahăr din acestea. Acest studiu a demonstrat că oferindu-se posibilitatea de liberă alegere a rețetelor, nivelul conținutului de zahăr pare să influențeze preferențial acest consum mult mai mult decât cantitatea de proteină ca atare (Herbert și Shimanuki, 1989).

4.3.2. COMPARAȚII CALITATIVE ÎNTRE POLEN ȘI ÎNLOCUITORII DE POLEN

În perioadele foarte ploioase sau secetoase ale unui an există întotdeauna o lipsă acută de polen în natură. În asemenea situații apicultorul profesionist administrează familiilor sale de albine înlocuitori ai acestuia. Mulți substituenți ai polenului, precum: făina de soia, laptele praf, cazeina, câteva tipuri de drojdii au fost deja testați pe familiile de albine.

Alegerea substituenților s-a bazat pe compararea nivelurilor elementelor nutritive esențiale găsite în polen, cu ale acestora. Analizele chimice comparative au fost făcute pe diferite polenuri și câțiva substituenți ai acestuia.

S p ă t a r u C.L., 1969-1970, a studiat valoarea biologică a păsturii şi a unor substanţe proteice folosite în hrana albinelor, ajungând la concluzia că polenul de porumb şi cazeina sunt sărace în arginină, făina de soia este săracă în complexul cistină - cisteină, iar structura chimică a păsturii este cea mai apropiată de aceea a proteinelor specifice organismului albinei.

D o u l l, 1977, a arătat că conţinutul în aminoacizi esenţiali şi vitamine din drojdia de bere *Torulla sp.* este comparabil cu cel al produsului Wheast.

Importanţa conţinutului vitaminic al polenului referitoare la dezvoltarea larvară normală nu poate fi omisă. Astfel, conţinutul vitaminic poate explica de ce drojdia *Torulla* în amestec cu făina de soia, contrar faptului că prezintă un conţinut sărac în lizină şi leucină are un efect bun asupra creşterii albinelor şi longevităţii acestora (D o u l l, 1983).

4.3.2.1. SUBSTITUENŢII DE POLEN

Căutarea sistematică a unui substituent eficient al polenului a început de prin anul 1920, când A m b r u s t e r şi G e i g e r au hrănit la sfârşitul lunii septembrie două familii de albine numai cu sirop şi drojdie şi două familii numai cu sirop, constatând că la sfârşitul lunii octombrie familiile care au consumat pe lângă sirop şi drojdie aveau 14700 indivizi şi 3100 celule cu puiet de diferite vârste, faţă de 2000 indivizi şi fără celule cu puiet cât aveau familiile care au consumat numai sirop.

În anii următori (S t a n d e k, 1927-1929) a urmărit eficienţa a peste 20 înlocuitori de polen pe albine de vârstă cunoscută. El a sesizat că eficienţa unui înlocuitor nu este egală în toate procesele vitale ale organismului albinelor, având o anumită specificitate. Astfel, la albinele hrănite cu drojdie, cât şi la cele hrănite cu ou, glandele faringiene aveau o dezvoltare asemănătoare, dar albinele din prima grupă nu au putut creşte puiet, pe când celelalte şi-au desfăşurat normal această funcţie. La nivelul cunoştinţelor actuale acest aspect poate fi explicat prin prezenţa în cantităţi diferite în proteină a unor aminoacizi şi vitamine cu acţiune specifică.

Vaste studii în nutriţia albinelor au fost efectuate de H a y d a k pe parcursul a peste 4 decenii (1940-1980), urmărind efectul substituenţilor de polen asupra familiei de albine în condiţii normale de creştere. Experimentele sale s-au canalizat asupra creşterii de puiet de către familia de albine. După H a y d a k, 1973, producţia cea mai bună de puiet o asigură în ordine descrescândă următoarele substanţe folosite ca înlocuitori ai polenului: drojdia uscată, laptele proaspăt, laptele praf, oul integral fără coajă proaspăt, făina de soia, de bumbac, de carne, gălbenuşul de ou, albuşul de ou în stare proaspătă sau praf.

Toţi aceşti substituenţi au produs însă mai puţin puiet decât în cazul hrănirii cu polen. Datorită importanţei tot mai mari a substanţelor proteice pentru creşterea albinelor, studiile în ceea ce priveşte găsirea de substituenţi eficienţi ai polenului s-au dezvoltat în multe ţări.

Rezultatele obţinute, însă, despre unul şi acelaşi substituent, uneori sunt contradictorii. De exemplu, H a y d a k şi W o h l, 1978, atribuie drojdiei însuşiri de prim ordin în substituirea polenului, G o n t a r s k i, 1978, consideră drojdia *Torulla* egală cu polenul de bună calitate, în timp ce G o e t z e, B e n t l e e r, 1978, nu obţin rezultate pozitive cu aceşti înlocuitori.

Datorită rezultatelor contradictorii obţinute de numeroşi autori şi faptului că nici un substituent nu a egalat eficienţa polenului s-au căutat factorii care influenţează eficienţa diferiţilor substituenţi de polen. Indiferent de natura înlocuitorului de polen, trebuie să se urmărească conţinutul lor în proteină şi aminoacizi, valoarea biologică şi digestibilitatea acestora. Nu lipsit de importanţă este şi nivelul proteic al amestecurilor care sunt administrate albinelor, atractivitatea şi gradul de consumabilitate al acestora.

4.3.2.2. CONŢINUTUL DE PROTEINĂ ŞI AMINOACIZI DIN SUBSTITUENŢI

Cunoaşterea tuturor aminoacizilor esenţiali din substituenţii de polen constituie fundamentul ştiinţific pentru experimentele din apicultura modernă, care asigură obţinerea de rezultate pozitive în practică.

În tabelul 4.1 se prezintă conţinutul în aminoacizi ai unor substituenţi mai des utilizaţi în hrana albinelor, comparativ cu polenul şi raportat la proteina brută.

Tabelul 4.1

Conţinutul de proteina brută şi aminoacizi din polenul şi substituenţii de polen

Materia proteică	PB	Grame AA la 100 g substituenţi										
	(%)	Liz	Meti	Cis	Tri	Arg	His	Leu	Ile	Fen	Tre	Val
Polen uscat în amestec	25,0	1,90	0,37	0,15	0,30	1,40	0,42	1,97	1,42	1,22	1,15	1,57
Drojdie de bere	44,6	3,21	0,71	0,62	0,58	2,10	0,94	3,17	2,32	1,87	2,19	2,56
Şrot de soia	44,0	2,78	0,57	0,62	0,62	3,34	1,06	3,39	2,42	2,16	1,72	2,33
Şrot de bumbac	40,0	1,72	0,84	0,64	0,64	4,08	1,08	2,36	1,64	2,12	1,28	1,92
Şrot de floarea-soarelui	41,8	1,38	1,00	0,63	0,63	3,55	0,88	2,59	1,88	3,00	1,50	2,13
Făină de lucernă	20,0	1,20	0,20	0,40	0,40	0,96	0,34	1,46	0,96	0,92	0,82	0,92
Lapte de vacă proaspăt	3,5	0,28	0,08	0,03	0,03	0,13	0,10	0,34	0,23	0,18	0,17	0,23
Lapte praf integral	25,2	2,00	0,60	0,23	0,23	0,90	0,70	2,50	1,30	1,30	1,00	1,66
Lapte praf degresat	33,5	2,80	0,80	0,30	0,30	1,20	0,90	3,30	2,30	1,50	1,40	2,20
Cazeină	81,5	6,38	2,61	0,33	0,33	3,27	2,54	8,42	5,48	4,58	3,60	6,22
Făină de carne	53,0	3,80	0,80	0,41	0,41	3,70	1,10	3,50	1,90	1,90	1,80	-
Făină de sânge	82,0	6,72	0,98	1,56	1,56	3,61	5,25	10,3	1,07	5,28	3,36	7,38

Sursa: M o r r i s s o n şi W e a w e r, 1978

Este evident că polenul nu are o concentraţie de aminoacizi esenţiali mai mare decât alte materii prime cu nivel mai ridicat al proteinei brute şi că nu conţinutul în aminoacizi determină un efect mai mare al acestora în hrana albinelor. Sub acest aspect se consideră că aceleaşi rezultate s-ar putea obţine şi cu înlocuitori ai polenului, unii dintre ei fiind mai bogaţi în aminoacizi decât polenul. Conţinutul de aminoacizi din polenu variază în funcţie de specia plantei de la care provine, cât şi în funcţie de durata de păstrare a rezervei de polen.

V i v i n o şi P a l m e r, 1979, au arătat că proteina din polenurile adunate de albine este deficitară în aminoacizi, precum: triptofan, metionină, neasigurând cantităţile necesare creşterii şi activităţii organismului albinelor.

Utilizarea substituenţilor în hrana albinelor creează posibilitatea echilibrării hranei proteice a albinelor şi sub aceste aspecte.

În tabelul 4.2 se prezintă conţinutul de aminoacizi din proteina brută din substituenţii de polen.

4.3.2.3. DIGESTIBILITATEA ŞI METABOLIZAREA PROTEINELOR DIN SUBSTITUENŢII DE POLEN

Compoziţia chimică a substituienţilor de polen reprezintă un criteriu important în aprecierea acestora. În compoziţia totală a substituentului sunt cuprinse pe lângă proteine şi alte substanţe nutritive: glucide, grăsimi, vitamine, săruri minerale etc. şi astfel resturile nedigerate nu pot da informaţii exacte asupra capacităţii de utilizare a proteinelor de către albine.

Aprecierea gradului de valorificare a proteinei din substituenţii de polen, în proteină sintetizată de către albine, se face numai prin determinarea azotului introdus în organism prin hrană şi a azotului eliminat prin excremente.

S t r o i k o v, 1984 a făcut bilanţul azotului la albinele hrănite cu diferiţi substituenţi având ca martor păstura. Proteinele asimilate din păstură sunt utilizate aproape în mod egal în creşterea de puiet şi depunerea în corpul albinei, pentru formarea corpului gras. Proteinele asimilate din drojdie sunt utilizate aproape integral pentru depunerea ca

Tabelul 4.2

Conţinutul de aminoacizi din proteina brută din substituenţi de polen

Materia proteică	Grame aminoacizi la 100 g proteină brută										
	Liz	Met	Cis	Tri	Arg	His	Leu	Ile	Fen	Tre	Val
Polen uscat în amestec	7,7	1,5	0,6	1,1	5,5	1,7	7,9	5,7	4,9	4,6	6,3
Drojdie de bere	7,2	1,6	1,4	1,3	4,7	2,1	7,1	5,2	4,2	4,9	5,6
Drojdie furajeră	6,8	1,7	1,0	1,3	5,6	2,7	7,6	5,5	4,2	4,2	6,1
Şrot de soia	6,3	1,3	1,4	1,4	7,6	2,4	7,7	5,5	4,9	3,9	5,3
Lapte praf degresat	8,4	2,4	0,9	1,2	3,6	2,7	9,9	6,9	4,5	4,2	6,6
Cazeină uscată	7,8	3,2	0,4	1,2	4,0	3,1	10,3	6,7	5,6	4,4	7,6

Sursa: M o r r i s s o n şi W e a w e r, 1978

rezervă în organismul albinei, iar cele asimilate din lapte sunt utilizate în exclusivitate pentru creşterea puietului.

Acest aspect deosebit de important explică nereuşita unor autori de a creşte puiet în condiţii naturale defavorabile prin hrănirea cu drojdie. De aceea, pentru producţie trebuie să se ţină seama de efectul specific al fiecărui substituent asupra organismul albinei.

Primăvara, trebuie să se utilizeze în cea mai mare parte hrana proteică ce contribuie puternic la creşterea puietului, iar toamna, în ultima fază a hrănirilor să fie folosită hrana proteică ce asigură cea mai mare depunere de rezerve proteice, prin formarea corpului gras în corpul albinei, pregătind organismul acestora în vederea intrării la iernat.

4.3.3. NIVELUL PROTEIC AL HRANEI CU SUBSTITUENŢI

Conţinutul în proteină al substituenţilor variază între 82% la făina de sânge şi cazeina uscată şi 33% la laptele praf, faţă de 20-25% cât conţine polenul. Utilizarea substituenţilor la prepararea pastelor într-un procent care nu ţine cont de conţinutul în proteină al acestora, aşadar de nivelul proteic ce se asigură în hrană, este una din cauzele principale care împiedică obţinerea rezultatelor propuse. Rezultate slabe se obţin şi în cazul folosirii polenului, dacă proteina asigurată de acesta este sub un anumit nivel.

W o h l, 1972, a stabilit că limita de concentraţie a substituenţilor acceptată de albine este de cca 35% în cazul drojdiilor, făinii de soia şi laptelui praf. Aceşti substituenţi, folosiţi ca atare în amestec cu zahărul şi mierea din pastele rezultate, asigură un conţinut în proteină brută de cca 12% în cazul folosirii laptelui şi de 15% la folosirea diferitelor drojdii şi făinuri. Alţi autori arată că, în general, la utilizarea substituenţilor eficienţa maximă se obţine când se asigură un nivel proteic al hranei între 10-15%.

Concentraţiile mai ridicate nu sunt însoţite de un plus de eficienţă. În cazul utilizării polenului la prepararea pastelor proteice, efectul poate fi superior substituenţilor numai dacă se dă în concentraţie ridicată.

Folosind paste cu 10% înlocuitor, puietul crescut suplimentar a reprezentat 45% din cantitatea totală de puiet (W o h l, 1973). Important pentru practica apicolă este faptul că nivelul proteic al hranei influenţează

rezultatele obținute și că pastele preparate din substituenți cu o concentrație redusă de proteină brută pot fi tot atât de eficiente ca și cele din polen.

4.3.3.1. ATRACTIVITATEA SUBSTITUENȚILOR DE POLEN

În literatura de specialitate se arată că hrănirea albinelor cu substituenți ai polenului nu a asigurat în toate cazurile o creștere corespunzătoare a puietului, presupunându-se că acest fapt este datorat compoziției chimice a substituenților sau a unui aminoacid limitativ. S-a emis ipoteza că albinele consumă o cantitate insuficientă de substituenți și astfel nu se obțin substanțele nutritive necesare proceselor biologice, în special pentru creșterea puietului.

În 1970, Haydak a demonstrat că albinele au consumat de două ori mai mult polen decât de substituenți, iar Wohl, 1972, precizează că acest consum este aproape dublu față de făina de soia și de 3-4 ori mai mare față de drojdii și lapte praf degresat, concluzionând că hrănirea cu substituienți nu este suficient de atractivă față de cea cu polen.

Faptul că prin adăugarea unor cantități mici de polen în substituenți se mărește consumul și totodată efectul obținut, atestă că în polen există o substanță atractivă, un *fagostimulent*, care determină albinele să consume mai multă hrană. Inițial, responsabile de acest aspect au fost considerate aroma polenului și, respectiv, substanțele volatile ale acestuia. Ulterior autorul american Taber S., 1981, a arătat că un extras de lipide din polen pe bază de cloroform constituie o substanță foarte atractivă pentru albine.

Experimentele lui Robinson, 1982, aduc clarificări în această problemă, izolând din polen:

- Partea volatilă, respectiv balsamurile aromatice;
- Lipidele neutre și steroli (solubili în acetonă);
- Fosfolipidele (insolubile în acetonă), lipidele integrale din polen.

În urma administrării de paste cu aceste fracțiuni extrase din polen, s-a concluzionat că substanța atractivă din polen este reprezentată de *sterolii* și *lipidele neutre* al căror adaos a condus la creșterea semnificativă a consumului față de rația martor.

De asemenea, substanțele volatile aromatice ale polenului și fosfolipidele din acesta pot fi considerate chiar substanțe *repelente*, ele conducând la reducerea considerabilă a consumului de substituenți.

Experimentele care au aprofundat aceste aspecte au stabilit că substanța chimică din grupa lipidelor cu acțiuni atractive pentru albine este *acidul trienoic* izolat din polen de Keith M. Doull în anul 1982 și realizat prin sinteză de către Bach, Starrat și Hopkins în anul 1983.

Prin folosirea acestui produs de sinteză și extinderea lui în practica apicolă, nutriția proteică a albinelor poate deveni o pârghie eficientă în mâna apicultorilor în vederea obținerii unor rezultate economice semnificative, mai ales în zone cu lipsă sau producții slabe de polen.

4.3.4. VALOAREA NUTRITIVĂ A POLENULUI CONSERVAT ȘI A DIFERITELOR TIPURI DE SUBSTITUENȚI ȘI SUPLIMENTE PROTEICE CU POLEN, ASUPRA CAPACITĂȚII DE CREȘTERE A PUIETULUI

De-a lungul timpului au fost efectuate studii vizând găsirea unor formule optime de hrană proteică artificială pentru suplimentarea sau înlocuirea polenului ca sursă unică de proteină în stup. S-au utilizat: laptele praf degresat, fibrina, gălbenușul de ou, făina sau șrotul de soia, drojdia de bere etc.

Sistematizând performanțele atinse în acest domeniu Haydac, 1970, arăta că lipsa de polen sau scăderea valorii nutritive a acestuia în timp are efecte nefavorabile asupra evoluției fiziologice a albinelor. Valoarea nutritivă a păsturii se deteriorează prin păstrare. De exemplu, un număr de 1000 de albine hrănite cu o hrană constând din păstură proaspătă au putut să hrănească 142 până la 305 larve, în timp ce dacă păstura a fost păstrată la o temperatură cuprinsă între 0-16°C, timp de un an, același număr de albine au fost capabile să hrănească numai 49-75 larve.

Păstura sau polenul păstrate la temperatura cuprinsă între 18-26°C timp de un an nu au mai prezentat valoarea nutritivă normală, ci mult mai scăzută (Stroikov, 1978). Totuși Haydac, 1970, a obținut puiet la administrarea unei hrane constând din polen vechi (2-4 ani), dar aditivat cu vitamine și cazeine.

Au fost efectuate și o serie de alte experimente în care hrana proteică a fost eliminată complet, albinele fiind hrănite exclusiv cu zaharuri. Aceste experimente au arătat că albinele în astfel de condiții nu au putut crește puiet decât timp de 2 săptămâni.

H e r b e r t, 1970, a stabilit că albinele melifere nou eclozionate și menținute în cuști nu au fost capabile să crească puiet la administrarea în hrană a polenului pur de păpădie. De asemenea, diferite procente de polen de păpădie în amestec cu zahăr invertit (sirop), cu concentrații variind până la 50% părți din greutatea amestecului, nu au permis creșterea puietului.

S-a constatat că același polen de păpădie, chiar aditivat cu L-triptofan și L-fenilalamină, nu a stimulat creșterea puietului. În schimb, rețetele pe bază de polen de păpădie în concentrație de 10%, la care s-a adăugat L-arginină, au determinat o intensificare a creșterii puietului.

A n d e r s o n și D i e t z, 1975, au arătat că albinele nou eclozionate primăvara devreme din familii cu rezerve minime de păstură nu au putut susține creșterea puietului, în timp ce indivizii eclozionați la începutul verii din aceleași familii au crescut două generații de puiet. Acest fapt arată că albinele poartă în corpul lor rezerve de proteine încă din perioada larvară, pe care le utilizează până la epuizarea completă pentru creșterea puietului.

K l e i n s k h m i d t și K o n d o s, 1976, au arătat că nivelul creșterii puietului este determinat în mare măsură de cantitatea de proteină accesibilă coloniei de albine, o cantitate mare dând posibilitatea creșterii de puiet la un nivel ridicat.

C a m p o n a și M o e l l e r, 1977, au izolat colonii de albine și le-au hrănit cu polen recoltat de albine provenit din 5 surse florale diferite. Ei au ajuns la concluzia că numărul de albine crescute depinde mai mult de cantitatea de hrană consumată, decât de valoarea nutritivă a fiecărei surse de polen în parte.

H e r b e r t și col., 1978, au demonstrat că cel mai înalt nivel de creștere a puietului de către albinele nou eclozionate a fost înregistrat la administrarea de rețete artificiale cu conținutul de 23% proteină, un nivel mult mai scăzut decât cel conținut de făina de soia sau drojdia de bere. De asemenea, rețeta respectivă a fost mult mai apropiată de concentrația de proteină din polenul recoltat natural.

4.4. SUPLIMENTAREA ENERGETICĂ A HRANEI

Din numeroase studii s-a constatat că rezultate deosebit de bune se obțin prin asocierea culesului natural de întreținere cu hrănirile stimulative cu miere sau sirop de zahăr.

În lipsa culesurilor naturale administrarea acestor stimulente este strict necesară. S-a demonstrat că administrarea suplimentelor energetice familiilor puternice, în perioada iarnă-primăvară, determină sporirea ritmului de creștere a puietului și durata vieții albinelor (K a y t m a n, D o u l l, K e i t z, K l e i n s k h m i d t, 1979).

În cazul începerii producerii timpurii a puietului în familiile slabe, hrănirea poate duce la slăbirea mai accentuată a lor, ca urmare a uzurii provocate de această activitate.

În ceea ce privește data de începere a hrănirilor, D o u l l, 1978, arată că luna ianuarie facilitează declanșarea instinctelor naturale ale albinelor, care încep creșterea de puiet din lunile decembrie-ianuarie.

În perioada 1990-1992 s-a efectuat un studiu comparativ asupra hrănirii albinelor cu diferite sortimente de carbohidrați (American Bee Journal, nr. 8, 1992). Familiile de albine au fost hrănite cu sucroză rafinată și nerafinată, 3 sortimente de zahăr invertit, 2 sortimente de fructoză și glucoză din amidon de cereale. Invertirea zahărului a fost realizată prin hidroliza enzimatică sau acidă a sucrozei cu ajutorul unor tehnologii proprii puse la punct de americani.

S-a studiat influența diferitelor sortimente de carbohidrați asupra iernării familiilor de albine, dezvoltării și productivității acestora, stabilindu-se că toate sortimentele cu excepția glucozei au o compoziție și proprietăți corespunzătoare fiind atractive pentru albine.

Toate familiile din experiment au iernat bine, dezvoltarea ulterioară a fost foarte bună, diferențele între productivitatea lor fiind nesemnificative. Rezultatele obținute arată că sucroza ar putea fi înlocuită cu carbohidrații studiați, cu excepția glucozei.

Administrarea în hrana familiilor de albine a zahărului și amidonului ca înlocuitori de miere a impus necesitatea de a se mări gradul de atractivitate al acestor înlocuitori.

A l m e i d a da S i l v a și col., 1992, au studiat efectul hrănirii cu sirop de zahăr și cu adaos de proteină cu 6-7 săptămâni înaintea

începutului unui mare cules și dacă aceasta are influență asupra creșterii producției.

S-a pornit de la ideea că albinele nu au acces continuu la sursele naturale de polen care să asigure creșterea intensivă a puietului, fapt ce împiedică familia să atingă puterea necesară exploatării culesului la maximum.

Rezultatele au evidențiat că hrănirea cu sirop a mărit producția de miere la o medie de 21 kg/familie, dar adăugând proteina s-a obținut o producție medie de 28 kg/familie, ambele loturi depășind cu mult pe cel martor care a înregistrat o medie de 8 kg/familie.

Jimenez și Gillian, 1993, au constatat că administrarea unor cantități mici de hrană (1 l sirop administrat de 2 ori pe săptămână), stimulează creșterea de puiet, mărind automat puterea familiei de albine, în timp ce administrarea a 3l sirop o singură dată a făcut ca albinele să îl stocheze și matureze în spațiul destinat puietului, blocând sau încetinând activitatea de ouat al reginei (mătcii), efectul fiind cu totul nedorit față de scopul urmărit.

4.5. SUPLIMENTAREA VITAMINICĂ A HRANEI

Fără a mai sublinia rolul tuturor vitaminelor în organismul viețuitoarelor trebuie menționate câteva din experimentele și observațiile unor autori, cu diverse vitamine asupra albinei și familiei de albine.

Haydak, 1965, a arătat că larvele crescute de doici hrănite cu cazeină din care au fost extrase vitaminele deși sunt aparent normale, nu trăiesc mai mult de 2-3 zile. Adaosul de vitamine B și colesterol în hrana albinelor doici a înlăturat acest fenomen. Prin administrarea de vitamina B_6, Hola L., 1970, a constatat că determină mărirea ovarelor reginei (mătcii) cu influențe asupra activității de ouat și creșterii de puiet.

Experimental Nation, Robinson, 1970, au demonstrat că vitamina B_8 are influență asupra dezvoltării glandelor faringiene, mărind astfel secreția de lăptișor de matcă și implicit numărul de larve crescute.

După Kancev K., 1970, vitamina B_{12} poate fi folosită cu succes și în tratamentul medicamentos împotriva locii europene. La tratamentul cu antibiotic plus vitamina B_{12} vindecarea familiilor a fost de 100% fără recidive, față de tratamentul normal (cel cu antibiotic simplu) la

care vindecarea a fost 85-90% cu cazuri de recidivă de 5-10%. Sursa pentru asigurarea vitaminelor o constituie hrănirea albinelor cu polen sau substituenți ai acestuia (tabelul 4.3).

Tabelul 4.3

Conținutul în vitamine al unor nutrețuri folosite în hrana albinelor

Materia proteică	Vitamina (mg/ kg produs)								
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_{12}	Acid folic
Polen	9,2	18,5	50,0	-	200	5,0	-	-	5,0
Miere	0,1	1,5	2,0	-	1,0	5,0	-	-	-
Șrot de soia	6,6	3,3	14,5	2827	26,8	9,5	-	-	0,6
Lapte de vacă proaspăt	0,4	1,8	2,9	-	1,8	0,7	-	4,4	-
Lapte praf integral	3,7	19,6	22,7	-	8,4	4,6	-	-	-
Lapte praf degresat	3,5	20,0	33,7	1423	11,4	4,0	0,3	55	0,6
Făină de carne	1,1	4,4	37	1999	47,7	-	-	125	-
Drojdie de bere	91,7	35,0	110	3885	447,5	43,3	1,0	6,7	9,7
Drojdie Torulla	6,2	44,4	82,9	-	500,3	-	-	-	-

Sursa: Morrisson F.B., 1970

4.6. ALTE SUBSTANȚE CARE POT FI FOLOSITE ÎN HRANA ALBINELOR

Alături de proteine, glucide, vitamine în hrana albinelor intră și lipidele și sărurile minerale. Lipidele din rezerva organismului au un rol esențial în termogeneză, fiind mobilizate la temperaturi scăzute de către organismul albinelor din ghem, în special la cele din straturile exterioare ale acestuia.

Grăsimile pot menține viața animalului care hibernează 11 săptămâni, pe când glucidele numai 12 ore (Băia Gh., 1965). Așadar, pentru o bună iernare a familiei de albine este deosebit de important ca albinele să-și formeze așa-zisul *corp gras* necesar atunci când se formează ghemul de iernare pentru traversarea sezonului rece.

Substanțele minerale sunt asigurate în hrana albinelor de polen și nectar sau păstură și miere. Prezența elementelor minerale în aceste surse de hrană acoperă necesarul albinelor. Mierea de albine conține în medie 0,17% elemente minerale cu limite de variație între 0,02-0,85% (B a c u l i n s c h i H., 1972).

Trebuie menționat că din siropul de zahăr prelucrat și depus în faguri lipsesc 17 microelemente din totalul de 30 pe care le conține mierea de flori. Acesta este un parametru foarte important în aprecierea calitativă a sortimentelor de miere sau în determinarea falsurilor de miere (La Sante De L'Abeille, nr. 7-8, 1999). Polenul are în compoziția sa substanțe minerale în procent mediu de 2,55%, iar păstura de 2,43%, limitele acesteia variind (în funcție de plantă) între 1 și 8%.

Făcând o sistematizare a tuturor aspectelor studiate rezultă că nutriția albinelor este un proces fiziologic foarte complex, după cum tot atât de complex este conținutul în principii nutritive al hranei consumate. Astfel, prin *polen* sau *păstură* sunt ingerate în organismul albinelor următoarele substanțe:

- Proteinele cu gamă largă de aminoacizi;
- Lipidele care conțin grăsimile propriu-zise, sterolii ceride, fosfolipide;
- Zaharuri complexe și simple;
- Săruri minerale reprezentate prin macro și microelemente;
- Vitamine și provitamine;
- Fitohormoni;
- Uleiuri eterice;
- Diverse enzime;
- Acizi nucleici și organici;
- Pigmenți reprezentați de flavone și carotenoizi.

De asemenea, prin nectar și miere se asigură glucidele formate din:

- 2 zaharuri simple-monozaharide;
- 11 dizaharide;
- Peste 12 polizaharide;
- Vitamine și provitamine;
- Săruri minerale;
- Uleiuri eterice.

Trebuie remarcat că astăzi, prin diversele metode științifice de analiză chimică, substituenții de hrană pentru albine pot fi combinați astfel încât să fie cât mai apropiați de toate proprietățile ce le deține mierea, polenul sau păstura.

Studiile din apicultură au demonstrat că este posibil ca în hrana albinelor alături de miere și polen să intre și substituenți naturali sau de sinteză, energetici sau plastici. Totul depinde de modul, timpul, proporțiile, cantitățile și calitățile rațiilor administrate familiilor de albine pentru scopul urmărit și efectul dorit.

V. STIMULAREA DEZVOLTĂRII SISTEMULUI GLANDULAR LA ALBINA MELIFERĂ PRIN HRĂNIREA PROTEICĂ

5.1. IMPORTANȚĂ ȘI ROL

Albinele melifere folosesc proteina existentă în polen, îndeosebi pentru a furniza elementele structurale ale mușchilor, ale altor țesuturi și întregului sistem glandular. De secrețiile acestuia depind prelucrarea sau prepararea surselor de hrană, digestia hranei, excreția, construcția fagurilor, termoreglarea și funcția de apărare. Pentru activitatea secretorie a glandelor, dar și pentru formarea corpului gras, păstura prezintă o valoare nutritivă mai ridicată decât polenul proaspăt. S t a n d i f e r, 1976, a comparat, pe baze calitative, valoarea nutritivă a proteinelor din 25 de tipuri de polen colectat de albine asupra dezvoltării morfologice a glandelor hipofaringiene la albinele lucrătoare. Acest experiment a demonstrat că în majoritate polenurile sunt deficitare sau au lipsă unul sau mai mulți aminoacizi esențiali. Astfel, dacă o colonie de albine consumă în permanență un singur tip de polen (de la o anumită plantă meliferă) ca sursă unică de proteină, creșterea, dezvoltarea și depunerea pontei de către regină (matcă) va înceta. H a y d a k, 1972, a studiat influența conservării polenului asupra valorii nutritive a acestuia, arătând că față de polenul proaspăt considerat ca având o eficiență de 100% în stimularea sistemului glandular, polenul conservat și păstrat timp de un an a prezentat o eficiență a acestuia de doar 24%. Din aceste experimente

rezultă că apicultorul trebuie să asigure familiei de albine o sursă bogată și variabilă de polen, iar atunci când acesta nu se găsește în natură trebuie administrat în mod obligatoriu în hrană din rezerve și înnobilat cu aminoacizi esențiali, care sunt limitativi în procesul sintezei diferitelor secreții glandulare.

5.2. GLANDELE SALIVARE

Secrețiile lor au un rol esențial în digestia și metabolismul hranei, precum și în creșterea puietului în faza larvară și hrănirea reginei (mătcii). Are două părți componente, și anume: glanda mandibulară și glanda hipofaringiană.

5.2.1. GLANDA MANDIBULARĂ

Fiind pereche, cu aspect bilobular, glanda mandibulară se află deasupra maxilarului. Aceasta se găsește destul de bine dezvoltată atât la albina lucrătoare, cât și la regină (matcă), lipsind în totalitate la trântor. La albina lucrătoare secreția acestei glande este componenta lipidică de bază la fabricarea lăptișorului de matcă, totodată secretând și o altă substanță care face posibilă mestecarea și înmuierea solzișorilor de ceară.

La regină (matcă) secreția acesteia este responsabilă cu substanța denumită „feromonul de matcă", al cărei miros o dată recunoscut de albinele lucrătoare are efect inhibitor asupra declanșării clădirii și creșterii de botci naturale. Ea este secretată de regine (mătci) în cantități suficiente după depunerea primelor ouă în celulele fagurilor.

5.2.2. GLANDA HIPOFARINGIANĂ

Având forma a două șiruri lungi de acizi glandulari cu aspect de struguri, glanda hipofaringiană se găsește frontal în capul albinei, cuprinzând și lobii creierului (figura 5.1). Această glandă își varsă secrețiile printr-un canal de evacuare în faringe, găsindu-se numai la albina lucrătoare și lipsind total la regină (matcă) și la trântor. Secrețiile acesteia sunt diferite în funcție de vârsta albinei lucrătoare (figura 5.2).

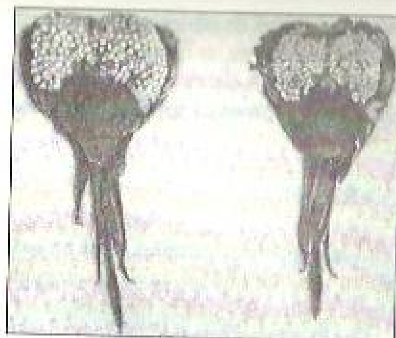


Figura 5.1 - Glanda hipofaringiană. Secțiune frontală (după S o u d e k, 1962)



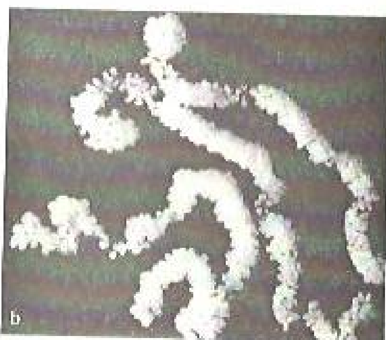




Figura 5.2 - Glanda hipofaringiană (după M a u r i z i o, 1961): *a* - La albina nou eclozionată; *b* - La albina hrănită după vârsta de 10 zile sau la albina după iernare; *c* - La albina tânără în vârstă de 4 săptămâni

Astfel, la albina tânără, denumită doică, această glandă secretă
altă parte (cea albuminoasă) de substanțe necesare producerii lăptișorul
de matcă. Mai târziu, devenind culegătoare, secrețiile acesteia prod
fermenții necesari prelucrării nectarului în miere și a polenului în păstu
Dezvoltarea maximă a glandei (nivelul 3 și 4) corespunde perioad
maxime de creștere a puietului de albinele, adică vârstă cuprinsă înt
3 și 13 zile.

Evoluția dezvoltării acestei glande se prezintă astfel: până la pri
zi de viață aceasta este în stadiul 1; după 2 zile este în stadiul 2; du
3 - 5 zile este în stadiul 3, după 6 - 11 zile este în stadiul 4. Du
12 zile începe declinul, la stadiul 3, la 15 zile la stadiul 2 și începâ
cu a 20-a zi de viață la stadiul 1.

Pentru ca albina doică să aibă o dezvoltare maximă, ea are nevo
de 3 - 6 zile cu hrană bogată în polen sau păstură. Se cunoaște în m
cert că *diviziunea muncii în stup* nu este foarte rigidă și că vâr
albinelor pentru fiecare stadiu de dezvoltare al glandelor poate fi difer
și variază foarte mult. Glandele dezvoltate complet se pot întâlni,
asemenea, după sfârșitul creșterii de puiet la culegătoarele de nec
sau polen și mai ales la albinele de iarnă care reiau ciclul biologic p
începerea creșterii primelor generații de puiet.

Reluarea activității glandelor la capacitatea maximă de secreție
realizează după câteva săptămâni, factorii stabilizatori și răspunzăto
fiind alimentația constantă cu substanțe proteice reprezentate de pol
păstură sau substituenți.

Sensibilitatea deosebită a dezvoltării și secreției glandei faringie
este determinată nu numai de cantitatea de polen pe care o consu
albina, ci și de calitatea acestuia.

Din diverse studii efectuate s-a demonstrat că proteinele
vitaminele au un rol hotărâtor în dezvoltarea și secreția maximă a aces
glande.

Polenurile de calitate slabă sau cele recoltate și păstrate în cond
improprii pe durată îndelungată de timp, odată administrate în hra
albinelor, stagnează dezvoltarea glandelor sau chiar determină regre
lor. Corectarea acestor aspecte se poate face prin înnobilarea polenuri
cu substituenți. O dată cu începerea perioadei de culegătoare, acea
glandă va secreta enzime din clasa glucidazelor (amilaza și malt
etc.) prin care transformă nectarul în miere.

5.2.3. GLANDA POSTCEREBRALĂ

Glanda postcerebrală este situată, de asemenea, în capul albinei, în regiunea occipitală. Este prezentă la toate castele, dar la trântori se consideră că nu este funcțională.

La albina lucrătoare dezvoltarea și secreția acesteia cu rol permanent în ungerea părților chitinoase ale trompei începe la 3 săptămâni de viață, tocmai când se declanșează activitatea de culegătoare.

La albinele proaspăt eclozionate, de 1 - 3 zile, această glandă este foarte redusă.

La regină (matcă) aceasta rămâne funcțională toată viața, având o secreție normală de la 1 la 3 ani, după care își diminuează foarte mult secrețiile.

5.2.4. GLANDA TORACICĂ

Glanda toracică se găsește în partea anterioară a toracelui, fiind compusă din două aglomerări compacte din celule glandulare alungite. Secrețiile acestei glande în compoziția cărora se găsesc diverse enzime au rol deosebit în digestia hranei. De exemplu, invertaza, a cărei secreție începe la albinele lucrătoare după vârsta de 20 de zile și rămâne activă toată viața.

5.3. LĂPTIȘORUL DE MATCĂ

Din toate sortimentele de hrană pe care le consumă albina, lăptișorul de matcă este cel mai hrănitor și complet aliment. Așa cum s-a amintit anterior, lăptișorul este produs de albinele tinere doici sau de albinele trecute de iarnă, prin secrețiile acizilor glandei hipofaringiene. El este hrana de bază a larvelor de albine în primele trei zile de viață la albinele lucrătoare și trântori și pe tot parcursul stadiului larvelor la regină (matcă). Procesul de producere a lăptișorului de matcă poate fi comparat cu producerea laptelui la mamifere de către glanda mamară, care practic are același rol, acela de a-și hrăni „progeniturile" o anumită perioadă, imediat după naștere.

Sursa de bază a sintezei lăptișorului de matcă o reprezintă hemolimfa care transportă substanțele necesare la glanda hipofaringiană, așa

cum sângele transportă substanțele necesare în glanda mamară pentru sinteza laptelui mamar.

Din punct de vedere chimic, lăptișorul de matcă este un produs cu un conținut proteic destul de ridicat față de ceilalți constituenți ai săi. În astfel de condiții, imediat după naștere, albina tânără consumă foarte mult polen sau păstură până la vârstă de 3 săptămâni, când aceasta devine albină culegătoare, iar hrana este schimbată cu nectar sau miere.

Glanda hipofaringiană secretă enzime din clasa proteazelor care stau la baza sintezei proteinelor ce intră în compoziția lăptișorului de matcă.

Fiind singura sursă de hrană pentru puietul larvar al tuturor castelor la albină, datorită compoziției chimice deosebite, având toți factorii nutritivi și biologic activi, lăptișorul de matcă stă la baza reluării ciclului dezvoltării familiei de albine (asigurând înmulțirea, creșterea și dezvoltarea indivizilor) într-un ritm metabolic deosebit de alert. Această apreciere poate fi exemplificată astfel:

- Din prima zi de eclozionare, larva hrănită timp de trei zile cu lăptișor ajunge la o greutate de 250 ori mai mare față de momentul eclozionării din ou;
- Hrănirea larvei de regină (matcă) în botcă, pe toată perioada larvară până la căpăcirea acesteia determină eclozionarea reginei (mătcii) cu 5 zile mai devreme decât albina lucrătoare;
- Faptul că regina (matca) adultă este hrănită permanent cu lăptișor de matcă face ca speranța de viață să fie de 2-4 ani, față de cea a albinei lucrătoare, care este de 35-45 zile sau asigură prolificitatea zilnică medie de 1500 ouă în perioada ouatului (aprilie-august).

Din aceste considerente trebuie acordată o atenție deosebită alimentației cu polen a familiei de albine, acesta fiind baza producerii lăptișorului de matcă.

Din punct de vedere organoleptic, lăptișorul de matcă are un aspect vâscos, omogen, de culoare alb-gălbuie cu miros specific aromat și gust acrișor. Compoziția chimică a lăptișorului este stabilită conform normelor oficiale și trebuie să aibă următoarea structură: apă: 58-67%; proteine: 13-18,5%; zahăr invertit: 7-12%; lipide: 3-6%; cenușă: 0,8-1,5%; substanțe nedeterminate: 2,8%.

Această structură chimică corespunde lăptişorului de matcă nativ, proaspăt recoltat din celula larvei de albină lucrătoare. Pe lângă această complexă compoziţie se apreciază că în lăptişor se găsesc şi acele principii biologic active reprezentate de enzime din grupa proteazelor (catalază sau fosfatază) şi, în cantităţi infime, amilază.

Vitaminele din lăptişorul de matcă se găsesc în cantităţi apreciabile, fiind reprezentate de: tiamină, riboflavină, piridoxină, acid nicotinic, acid folic, inositol, biotină şi acid pantotenic. S-a emis ipoteza că diferenţele morfologice provocate larvelor se datorează acidului pantotenic ce se găseşte în cantităţi cel puţin duble faţă de celelalte vitamine. În lăptişorul administrat larvelor viitoarelor regine (mătci), conţinutul în acid pantotenic este mult mai ridicat decât cel al lăptişorului administrat viitoarelor albine lucrătoare sau trântori, fapt ce ar putea determina şi longevitatea deosebită a reginelor (mătcilor). Valoarea biologică a lăptişorului este completată şi de existenţa în cantităţi încă nedeterminate a unor substanţe de tip hormonal, antibiotic şi bactericid, care exercită o influenţa deosebită asupra proceselor primare ale celulelor, a fenomenelor metabolice pe care le stimulează la nivelul întregului organism, al transformării larvei de albină în adult. O analiză mai amănunţită a lăptişorului de matcă a demonstrat că prezenţa *biopterinei* face diferenţa, din punct de vedere al dezvoltării organelor sexuale, dintre regină (matcă) şi albina lucrătoare. Această substanţă a fost determinată în lăptişorul de matcă administrat ca hrană larvelor din botci, în timp ce în lăptişorul din celulele larvelor de albine lucrătoare este absent. De remarcat în lăptişorul de matcă este şi prezenţa acidului organic hidroxidecenoic, precursor al producerii feromonului de regină (matcă). Datorită acestor diferenţe de structură chimică, mulţi autori clasifică această hrană în două categorii: lăptişor pentru albine şi lăptişor pentru matcă. Se poate aprecia că lăptişorul de matcă este singurul aliment care determină diferenţele funcţionale dintre caste, desfăşurarea creşterii şi vieţii albinei, continuarea existenţei familiei de albine ca entitate şi unitate biologică.

5.4. GLANDELE CERIFERE

În număr de patru perechi, glandele cerifere (figura 5.3) se găsesc pe sternitele inelelor abdominale 4, 5, 6 şi 7 şi au rolul de a secreta

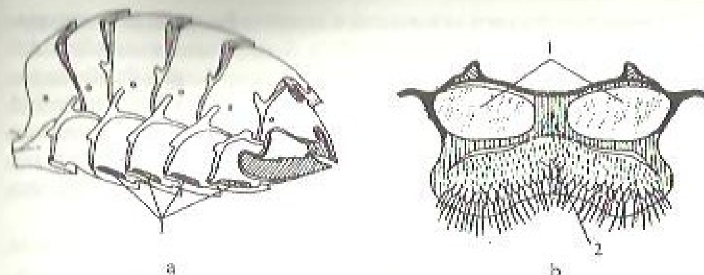


Figura 5.3 - Glandele cerifere (după Snodgross, 1978):
a - Secreţia de ceară. Secţiune schematică prin abdomenul lucrătoarei, în care se vede poziţia sternitelor glandelor cerifere; *b* - Oglinzile cerifere. Ceara se formează pe oglinzile sternitelor: *1* - oglinzi; *2* - sternite

ceara, un compus cu o structură chimică ce face parte din grupa lipidelor simple, fiind asemănătoare cu cea a grăsimilor.

Acinii glandulari ai acestor glande se dezvoltă începând cu ziua a treia de viaţă a albinei, ajungând la nivelul maxim la vârsta de 15-18 zile. În această perioadă fiecare glandă secretă prin vacuole ceara lichidă ce se scurge prin orificii microscopice pe oglinzile cerifere care în contact cu aerul se solidifică, transformându-se într-un „solzişor" de ceară de formă hexagonală, greutatea celor 8 plăcuţe fiind de cca 2 mg.

În funcţie de necesarul de spaţiu al coloniei, aceste glande pot să-şi menţină secreţia o perioadă mai lungă de timp, în sensul că albina lucrătoare culegătoare poate participa la acest proces.

Comparativ, se poate aprecia că producerea cerii de către albine ar fi echivalentă cu producerea grăsimilor de către mamifere. Abordarea mai aprofundată a acestei ipoteze conduce, însă, la constatarea unor diferenţe majore, şi anume: ceara este sintetizată de acinii glandulari ai glandelor cerifere, iar grăsimile sunt sintetizate de celulele specializate (adipocite şi lipocite) ale ţesutului conjunctiv şi ale celui hepatic (hepatocite). Ca loc de stocare sau depozitare, odată sintetizată, ceara este eliminată în totalitate din organismul albinei, în timp ce grăsimile se depozitează în organismul animalelor sub formă de ţesut gras, constituind rezervorul de sursă energetică necesar desfăşurării funcţiilor vitale. La albinele melifere fabricarea şi rolul acestor grăsimi este tocmai invers.

Pentru secreţia cerii se consumă o cantitate foarte mare de energie. Aceasta nu intră şi nici nu participă la desfăşurarea metabolismului albinei. Secreţia şi sinteza cerii continuă cât timp familia de albine are nevoie de spaţiu, reprezentat de construcţia permanentă de faguri, având rol bine stabilit în procesul de dezvoltare biologică a ei (deci de creştere a puietului şi căpăcirea lui), dar şi de depozitare a rezervelor de hrană energetică (miere) şi plastică (polen şi păstură) şi „sigilarea" acestora prin căpăcire.

Secreţia glandelor cerifere şi producerea cerii la albine este condiţionată şi de alţi factori determinanţi, precum: anotimp sau sezon, temperatura mediului ambiant, sursele de cules abundenţa şi calitatea acestora, puterea familiei şi starea ei de sănătate. Astfel, ceara este secretată în sezonul activ al albinelor la temperaturi de 32-36°C. Când în natură există surse de nectar şi polen din abundenţă, secreţia glandelor este maximă, apărând ca o necesitate pentru suplimentarea spaţiului de depozitare a rezervelor de hrană şi invers, când acestea sunt în cantităţi mici sau dispar în totalitate, secreţia glandelor se reduce treptat sau chiar se întrerupe total.

În concluzie, factorul decisiv în sinteza cerii şi clădirea fagurilor depinde de sursele de hrană naturală, în principal de nectar şi apoi de polen. Apicultorul trebuie să ştie că o familie fără regină (matcă), bolnavă sau slabă nu poate construi faguri şi, de asemenea, o familie aflată în pragul roitului încetează să mai desfăşoare această activitate. Familiile puternice sunt cele care pot construi faguri aproape în permanenţă în sezonul activ şi pot produce multă ceară, materie atât de necesară pentru depozitarea principalei producţii din stup (mierea), fiind în acelaşi timp şi suportul fizic al dezvoltării viitoarelor familii rezultate prin crearea roiurilor artificiale.

5.5. GLANDELE RECTALE

Glandele rectale sunt situate pe pereţii porţiunii anterioare a intestinului gros sub forma unor îngroşări în număr de 6.

Importanţa lor este deosebită, mai ales pe timpul sezonului rece, atunci când albinele se găsesc în ghem. Datorită frigului, albina ca individ nu mai poate circula în mediul exterior pentru efectuarea necesităţilor fiziologice şi a aduce apa în interiorul stupului. Ca orice

organism viu, lipsa apei din alimentaţie duce mai devreme sau mai târziu la moartea acestuia. La albine, glandele rectale împreună cu tuburile *Malpighi* au rolul de a filtra reziduurile rezultate în urma digestiei, redând organismului înapoi apa pură din punct de vedere chimic. Se pot compara aceşte glande cu o veritabilă staţie de epurare care are menirea şi capacitatea de a neutraliza diverse reziduuri şi a reda apa curată mediului ambiant.

Un alt rol deosebit pe care îl mai deţine glanda rectală este acela de a secreta anumite substanţe (catalaze) ale căror secreţii se varsă în partea inferioară a intestinului gros (punga rectală), cu rol de a împiedica fermentarea şi putrezirea fecalelor. Ca o adaptare perfectă la mediul în care trăieşte, albina şi-a creat aceste glande cu rol în fabricarea apei pe timp de iarnă şi neutralizarea fecalelor în interiorul intestinului o perioadă nedeterminată de timp, cu posibilitatea evacuării acestora când temperaturile sunt peste 10-12°C, proces fiziologic cunoscut în limbajul apicultorilor drept „zborul de curăţire".

5.6. CORPUL GRAS (ADIPOS)

Corpul gras poate fi considerat ca un organ anex al albinei şi reginei (mătcii), lipsind la trântori. El apare sub forma unui ţesut moale ce căptuşeşte practic cavităţile interne şi pereţii exteriori ai tuturor segmentelor intestinale ce se află în abdomen.

Principala funcţie a corpului gras este aceea de depozitare, de păstrare a rezervelor de substanţe hrănitoare: grăsimi, glicogen şi albumine.

Pe timpul sezonului activ, atunci când albinele doici secretă lăptişorul de matcă şi cresc puiet şi albina lucrătoare este ocupată cu zborurile de cules, rezervele din ţesutul corpului gras sunt mult diminuate, la fel şi în cazul reginei (mătcii) care depune foarte multe ouă zilnic.

O dată cu slăbirea intensităţii depunerii pontei, a creşterii de puiet şi a dispariţiei surselor abundente de cules, albina lucrătoare, ca de altfel şi regina (matca), încep, prin consumul intens de polen sau păstură, să-şi facă aceste rezerve de substanţe nutritive strict necesare pentru perioada de iarnă pe care urmează să o traverseze. Cu cât aceste rezerve

sunt mai bine constituite, cu atât iernarea și supraviețuirea familiei de albine va fi mai sigură. Toate aceste rezerve sunt folosite, mai bine-zis mobilizate din organismul fiecărei albine, pentru producerea energiei termice strict necesară menținerii căldurii din interiorul ghemului de iernare (24-25°C), termoreglarea fiind procesul fiziologic ce poate contracara temperaturile negative din timpul iernii.

Apicultorul trebuie să aibă în vedere la sfârșitul verii, atunci când sursele de cules, mai ales de polen, încep să fie din ce în ce mai puține, să asigure proteina necesară pentru a obține două generații de albină tânără și capabile de a-și constitui pe baza acestui consum formarea și consolidarea substanțelor nutritive de rezervă ce constituie corpul gras.

5.7. DIGESTIA ȘI METABOLISMUL ALBINEI

Nectarul, mana și polenul pot fi considerate ca surse primare de hrană în alimentația albinei pe timpul sezonului activ, în timp ce mierea și păstura sunt hrană de baza pe timpul sezonului inactiv (rece), (figura 5.4). Indiferent de modul în care hrana este consumată, ea este constituită din compuși chimici mai mult sau mai puțin complecși și nu pot fi asimilați de organismul albinei decât sub influența diverșilor fermenți secretați de sistemul glandular.

În digestia glucidelor intervin enzime, precum: invertaza, care scindează zaharoza în glucoză și fructoză; amilaza, care descompune amidonul, în timp ce glicogenaza descompune glicogenul.

În digestia lipidelor intervine lipaza, iar asupra proteinelor intervin proteazele (pepsina, tripsina). Pe lângă aceste enzime, în procesul total de digestie, un rol deosebit îl au și enzimele produse de microorganismele ce se găsesc în intestinul albinei, locul unde se produce digestia și absorbția substanțelor nutritive. Glucoza și fructoza, fiind zaharuri simple, se asimilează direct prin pereții intestinului mediu, fără nici o prelucrare prealabilă, în timp ce lipidele și proteinele sunt supuse mai multor procese de degradare sub influența enzimelor, până la elemente simple, acizi grași și aminoacizi, de unde sunt transportate la nivelul întregului organism.

Trebuie subliniat, totuși, că polenul, pe lângă valoarea sa biologică deosebită, mai conține și o parte de substanțe nedigerabile, reprezentate

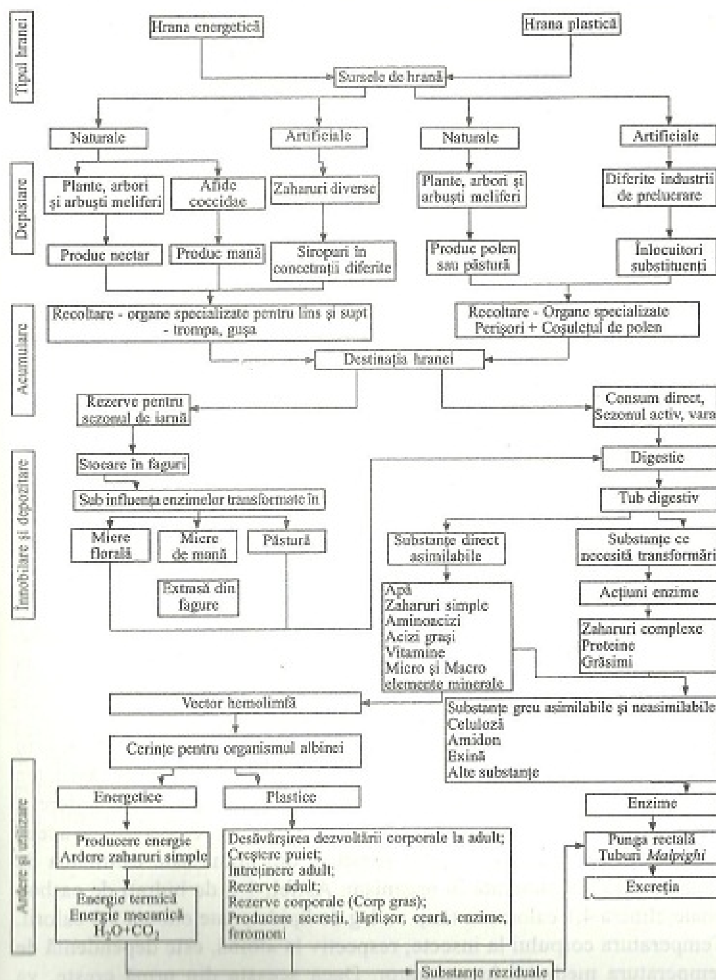


Figura 5.4 - Digestia și metabolismul albinei

de celuloză şi sporopolenină. Această ultimă substanţă nu este distrusă sau dizolvată decât sub acţiunea agenţilor oxidanţi. Aceasta trece prin tubul digestiv al albinei fără a fi distrusă în totalitate, găsindu-se în excremente. Analiza acestora permite identificarea plantelor pe al căror polen albinele l-au consumat.

Apa şi reziduurile rămase în urma digestiei sunt absorbite de intestinul gros ce serveşte ca rezervor pentru păstrarea fecalelor şi eliminarea acestora în exteriorul stupului când temperatura mediului ambiant o permite. Se apreciază că hrana îngurgitată de albine este asimilată prin metabolism mai rapid sau mai lent, în funcţie de mai mulţi factori, şi anume: pe de o parte, sunt cei fiziologici, ce ţin de organismul albinei, de activitatea şi cerinţele ei, iar pe de altă parte, sunt factorii externi ai mediului (anotimp, surse de cules, precipitaţii, temperatură etc.). În urma metabolismului substanţele hrănitoare ajunse la diversele ţesuturi şi organe ale albinei pot fi transformate în energie calorică şi mecanică sau intervin în procesele plastice de refacere a celulelor uzate sau distruse, în creşterea şi mărirea numărului de celule componente ale diverselor organe, în producerea diverselor umori sau enzime. Susţinerea organismului prin metabolismul substanţelor plastice joacă un rol deosebit în perioadele dezvoltării albinei din faza de larvă până la desăvârşirea ei din punct de vedere fizic şi fiziologic sau în timpul perioadei intense de depunere a pontei de către regină (matcă). La albinele adulte, prioritatea este producerea surselor de energie, în cantitate mare, necesare zborului, culesului de nectar şi polen, transformării şi prelucrării hranei, creşterii puietului, asigurării microclimatului din interiorul stupului. Intensitatea metabolismului se poate face prin aprecierea cantităţii de oxigen consumată de către organism şi cantitatea de dioxid de carbon eliminată. Procesul de degradare, de ardere a substanţelor în organism, se realizează cu eliberare de energie; de aceea indicatorul calităţii substanţelor rezultate din hrană este cantitatea de energie calorică eliberată în organism. Astfel, 1 g de hidraţi de carbon poate elibera 4,1 calorii, în timp ce 1 g de lipide poate elibera 9,3 calorii. Temperatura corpului la insecte, respectiv la albină, este dependentă de temperatura mediului înconjurător. Dacă aceasta din urmă creşte, va creşte şi temperatura corpului albinei prin creşterea intensităţii metabolismului. Familia de albine, fiind constituită din mii de indivizi, poate

să-şi regleze temperatura în interiorul stupului şi să o menţină în general constantă (35°C vara şi 24°C iarna, în interiorul cuibului), indiferent de temperatura mediului exterior. Obţinerea şi menţinerea acestor constante termice se face în schimbul unui consum foarte mare de energie prin intensificarea metabolismului. Chiar dacă temperaturile mediului ambiant sunt pozitive sau negative, consumul de oxigen este dependent de activităţile desfăşurate de albină ca individ în stup sau în mediul exterior. Din calculele efectuate de specialişti s-a constatat că o albină în repaus are nevoie de 0,9 mm^3 O_2 /minut, iar când zboară de 520 mm^3 O_2/minut. Făcând un calcul al necesarului de O_2 al unei familii de albine s-a apreciat că timp de 1 oră în condiţii normale, aceasta consumă la 1 kg albină (10000 indivizi) 457 cm^3 O_2, iar în condiţii speciale (transport la pastoral, deranj pe timp de iarnă etc.) acest consum se măreşte de peste 6 ori, fiind de aproximativ 300000 cm^3 O_2. Important este ca apicultorul să conştientizeze că orice intervenţie fără un motiv anume asupra familiei de albine, mai ales pe timp de iarnă, are repercusiuni deosebit de negative asupra acesteia.

Consumul de energie al familiei de albine trebuie redus la maximum în timpul sezonului activ, prin luarea celor mai bune decizii ce vizează distanţele până la sursele de hrană şi apă.

Albina care trăieşte în climatul temperat din Europa s-a adaptat perfect la condiţiile de mediu, reducându-şi metabolismul la nivelul necesar de supravieţuire pe timp de iarnă, datorită imposibilităţii completării rezervelor de hrană (bineînţeles în condiţii de libertate) şi a prelucrării surselor de hrană ce conţin substanţe hrănitoare uşor asimilabile. Familia de albine, adunată în ghem pe timp de iarnă, consumă de 4-5 ori mai puţină hrană pe kg greutate albină decât în perioada de activitate intensă din timpul verii.

VI. ASIGURAREA SURSELOR NATURALE DE CULES ALE FAMILIILOR DE ALBINE

6.1. RELAȚIA PLANTĂ-ALBINĂ

Indiferent de zona de pe planetă în care trăiesc, albinele sunt direct dependente de lumea vegetală și indirect dependente de factorii de mediu.

Lumea vegetală, reprezentată de plante, arbori și arbuști, dar și de culturile agricole, este furnizoarea surselor de hrană energetică și plastică (nectar, mană și polen). Aceste surse sunt recoltate direct de către albine din florile plantelor care pot furniza nectar, polen, mană sau nectar și polen. Dacă se iau în considerare și hrănirile artificiale pe care apicultorul le face în caz de necesitate sau pentru a stimula familia de albine, atât zahărul, cât și înlocuitorii de polen au la baza producerii lor tot surse naturale din lumea vegetală (sfeclă de zahăr, trestie, soia, drojdii etc.).

În schimbul acestor secreții, albinele melifere asigură polenizarea plantelor, făcând posibilă fecundarea, fructificarea și producerea de semințe atât de necesare perpetuării și înmulțirii speciilor vegetale spontane și obținerea unor sporuri substanțiale de producție la culturile agricole. Se apreciază că peste 70% din sporurile vegetale au nevoie de polenizare entomofilă (de către insecte) și că aceasta este asigurată de către albinele melifere ce vizitează toate florile (politrope), dar rămân fidele acelorași flori la un zbor de cules. În astfel de condiții, atât plantele, cât și albinele și-au creat de-a lungul evoluției lor organe specifice, necesare simbiozei lor perfecte. Foarte multe plante și-au

modificat inflorescențele, florile având petale cu forme și culori deosebite, staminele s-au transformat în petale, stigmatele au devenit foliacee, corolele au căpătat forme, culori și mărimi deosebite, la toate culminând apariția glandelor nectarifere la baza florilor (figura 6.1).

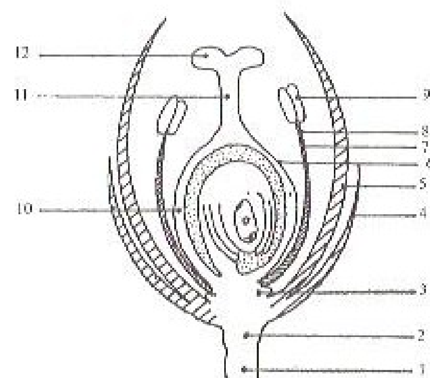


Figura 6.1 - Schema alcătuirii unei flori:
1 - pedunculul; *2* - receptaculul; *3* - glandă nectariferă; *4* - sepale; *5* - petale; *6* - pistil; *7* - filament staminal; *8* - stamină; *9* - anteră; *10* - ovar; *11* - stil; *12* - stigmat

Această din urmă creație a lor obligă albina să pătrundă în interiorul florii pentru a avea acces la nectarul secretat, antrenând și milioanele de grăuncioare de polen ce fac posibilă fecundarea și polenizarea. Nelipsite de importanță sunt și secrețiile volatile odorante, parfumul florilor fiind o invitație irezistibilă făcută albinelor sau altor insecte polenizatoare. Pentru a valorifica nectarul sau mana, albina și-a creat sau modificat organele interne capabile să sugă, să lingă, să prelucreze și depoziteze hrana. Trebuie amintite aici: trompa, gușa, cele trei sectoare bine structurate ale intestinului, glandele anexe, toate constituind un aparat digestiv foarte performant, capabil să prelucreze hrana până la substanțele cele mai simple ce pot întreține viață și să susțină producțiile acesteia. Culegerea polenului de pe staminele florilor este posibilă prin apariția, pe tot corpul albinei, a mii de perișori ce antrenează în mișcarea

acesteia grăunciorii de polen, și a modificărilor deosebite suferite la diferite segmente ale picioarelor prin apariția unor organe specifice de cules: spinul, peria, pieptenul și coșulețul pentru polen.

6.2. NOȚIUNI DE BAZĂ MELIFERĂ

Parte integrantă a apiculturii, baza meliferă se ocupă cu studiul plantelor melifere și interdependența acestora cu albinele.

Baza meliferă constituie totalitatea plantelor melifere (producătoare de nectar și polen) ce se găsesc în raza economică de zbor a albinelor (raza de zbor pentru culesul de necesitate este de 6 km, iar pentru un cules economic este mai mică de 3 km) din zona respectivă.

Apicultura are ca obiectiv principal creșterea numărului de familii de albine și realizarea unor producții cât mai mari și cât mai diversificate, cu costuri cât mai mici. Pentru realizarea acestor obiective, pe lângă aplicarea unor tehnologii noi și avansate, un rol hotărâtor îl are asigurarea și valorificarea cât mai eficientă a resurselor melifere din flora spontană, forestieră și cultivată a țării. Baza meliferă a României deține aproximativ 5 milioane ha, din care peste 60% pot asigura familiilor de albine culesuri de întreținere și de producție. Datorită reliefului foarte variat și condițiilor de mediu diferite se poate aprecia că aproximativ 70% din această bază meliferă este reprezentată de speciile forestiere și 30% de plantele agricole cultivate și speciile spontane, determinând pe un anumit teritoriu o anumită proporție între ele, ceea ce reprezintă *structura bazei melifere*.

Se apreciază că în zona Deltei Dunării predomină flora de baltă, specii de arbori și arbuști ce înfloresc o dată cu sosirea primăverii până la apariția brumelor și chiar mai târziu (menta). În zona de câmpie predomină culturile agricole și speciile spontane ce pot forma zone întinse cu un ridicat potențial melifer. Ceva mai sus se află zona colinară, unde predomină pomii fructiferi ce oferă de primăvara timpuriu culesuri abundente de polen, iar vara fânețele ce oferă un bun cules de nectar. Nici zona de deal și de munte nu este lipsită de interes, oferind cu dărnicie specii spontane de plante, arbuști și specii forestiere deosebit de valoroase, terminând cu pășunile alpine și pădurile de brad și molid, sursa principală de cules la mană. Este recunoscut că viața și activitatea

albinelor este strâns legată de existența plantelor melifere în general și că perpetuarea acestora nu poate fi concepută fără existența insectelor. În condițiile în care factorii de mediu se schimbă, datorită poluării, și structura bazei melifere suferă permanent modificări (în unele zone chiar brutale, prin tăieri masive de vegetație forestieră meliferă). Pentru apicultorul profesionist, cunoașterea acestora este strict necesară.

Baza meliferă, pe lângă stabilirea structurii speciilor de plante melifere, studiază și aria lor de răspândire, caracteristicile melifere și mai ales factorii care influențează secreția și cantitatea de nectar în raport direct cu factorii de climă și condițiile meteorologice. Înflorirea plantelor melifere constă în desfacerea învelișului floral ce permite accesul insectelor în interiorul acestora, făcând astfel posibilă polenizarea și fecundarea. Momentul înfloririi este caracteristic pentru fiecare specie și este influențat de un complex de factori ce se pot clasifica în factori interni și factori externi.

Factorii interni sunt determinați de planta în sine și se referă la:

- Specia, varietatea, hibrizii care sunt corelați cu alte elemente ale fenofazei înfloririi, cum ar fi durata înfloririi și numărul de flori pe plantă (la unele specii de plante floarea rămâne înflorită câteva ore: bostănoasele, bumbacul; la alte specii poate dura câteva zile: arțarul, facelia, teiul, salcâmul, leguminoasele);
- Durata de viață a plantelor, după care acestea pot fi clasificate în plante: anuale, bienale și perene. Speciile anuale înfloresc o singură dată în cursul vieții lor (floarea-soarelui), cele bienale înfloresc în al doilea an de viață, în timp ce speciile perene înfloresc de mai multe ori la rând și pot înflori de mai multe ori în același an (leguminoasele);
- Vârsta plantelor melifere care, mai ales la speciile forestiere, este determinată de timpul scurs de la plantare la înflorire (evodia, salcâmul la 3-4 ani, unele specii de pomi fructiferi și teiul la 15-20 ani);
- Ritmul biologic al plantei care, cu toate că este influențat de factorii de climă în mod direct, încadrează înflorirea plantelor în anotimpuri și reprezintă o constantă a evoluției acestui fenomen an de an (salcâmul înflorește în fiecare an în ultima lună a primăverii - mai, în timp ce floarea-soarelui înflorește vara în general în luna iulie, iar toamna, menta sau brândușa de toamnă).

S-a constatat ca există o corelație între înflorire și înfrunzire: unele plante înfloresc înaintea înfrunzirii (alunul, cornul), altele înfloresc în același timp cu înfrunzirea (ghiocelul, fagul), iar la majoritatea arborilor, înflorirea se produce după înfrunzire (tei, castan, salcâm). Pe lângă aceasta se cunoaște și un ritm biologic diurn al înfloririi arborilor meliferi: majoritatea încep înflorirea dimineața, aceasta intensificându-se până la prânz, ca apoi după-amiaza să scadă continuu, până spre seară.

Factorii externi se referă cu precădere la temperatura, expoziția florilor față de soare, altitudinea și tehnologiile de cultură aplicate:

- Temperatura este unul din factorii determinanți ai înfloririi, având un rol deosebit atât asupra datei de înflorire, cât și asupra duratei acesteia;
- Poziția florilor în coroană sau expoziția terenului pe care se află planta în raport cu cele patru puncte cardinale fac ca decalajul de înflorire să fie de la câteva zile la câteva săptămâni (speciile forestiere);
- Altitudinea determină decalaje de înflorire de la câteva zile la câteva săptămâni, aceasta având un caracter pozitiv asupra obținerii mai multor culesuri chiar de la aceeași specie meliferă (salcâm sau tei);
- Tehnologia de cultivare are influență în ceea ce privește înfloritul (asigurarea obligatorie a densității plantelor pe ha).

Cunoașterea tuturor factorilor care pot influența data, durata și particularitățile biologice ale fenofazelor înfloririi determină elaborarea unor prognoze de scurtă și lungă durată, ce pot aprecia data și durata de înflorire a principalelor masive sau culturi melifere. Având la bază aceste date și completând informațiile concrete luate de la fața locului, apicultorul poate hotărî momentul optim de deplasare a familiilor de albine în pastoral pentru valorificarea superioară a culesului de nectar sau corelarea cu polenizarea culturilor agricole melifere.

Procentul de valorificare a culesurilor de nectar de către familia de albine diferă în funcție de distanța de vatra stupinei. Triplarea distanței dintre masivul melifer și vatra stupinei poate diminua producțiile cu 43% și poate determina uzura prematură a albinei culegătoare.

6.2.1. BALANȚA MELIFERĂ

Cunoașterea în totalitate de către apicultori a bazei melifere și a potențialului ei productiv garantează supraviețuirea familiilor de albine

și realizarea producțiilor apicole propuse. Din studiile efectuate s-a ajuns la concluzia că albinele au o rază de zbor eficientă (economică-productivă) până la 3 km de la stupină, însumând aproximativ 2800 ha. Raportul dintre această suprafață a bazei melifere și numărul familiilor de albine, ce își desfășoară activitatea pe arealul respectiv, reprezintă *balanța meliferă*.

Pentru a avea garanția asigurării producției apicole, întocmirea balanței melifere este strict necesară. Cunoașterea și aprecierea ei se poate materializa prin parcurgerea obligatorie a două etape premergătoare pe anumite zone (localitate, județ, provincie, țară): a. Estimarea bazei melifere; b. Calculul numărului familiilor de albine.

a. Estimarea bazei melifere. Pentru o bună evaluare a acesteia trebuie parcurse etapele următoare:

- Identificarea și cunoașterea speciilor melifere;
- Stabilirea suprafețelor ocupate cu aceste specii;
- Determinarea capacității nectarifere la ha.

Identificarea speciilor melifere poate avea două surse: una poate fi practic cunoscută pe baza hărților topografice și dendrologice existente la nivelul Inspectoratelor Silvice Județene sau Ocoalelor Silvice, precum și la nivelul Direcțiilor Agricole ce dețin date concrete despre culturile agricole cultivate cu importanță pentru apicultură. Cunoașterea speciilor melifere se poate face și după modul de folosință a terenurilor, care se poate determina la fața locului, cum ar fi: livezi, vii, fânețe și pajiști, culturi agricole melifere (bostănoase, rapiță, muștar, coriandru, plante medicinale, aromatice), vetrele localităților etc.

Stabilirea suprafețelor ocupate cu specii melifere se apreciază în funcție de suprafața terenului cultivat. În general, suprafețele de plante agricole cultivate, vii, livezi, pășuni și fânețe se cunosc din planurile agricole cadastrale ale primăriilor. În mod special, pădurile de foioase ce prezintă interes apicol deosebit de important (salcâm, tei) sau cele de conifere (pentru mană) sunt bine cunoscute de către Romsilva și, respectiv, Ocoalele Silvice private. În celelalte păduri, aprecierea este mai greoaie și stabilirea procentului și a numărului de arbori de importanță meliferă se determină la fața locului prin traversarea acestora pe mai multe drumuri și numerotarea și aprecierea procentuală a fiecărei specii melifere. După culegerea și interpretarea datelor se poate cunoaște

cu aproximație structura de ocupație a diferitelor specii de arbori și procentul pe care îl ocupă speciile melifere din total suprafață studiată.

Se poate întocmi o hartă-schiță cu structura plantelor melifere ce ocupă un anumit procent din totalul suprafeței de teren pe care o are la dispoziție o stupină pe raza economică de zbor (figura 6.2).

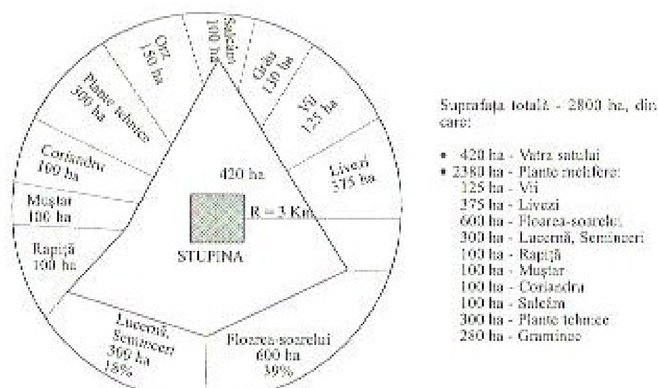


Figura 6.2 - Structura bazei melifere

Stabilirea suprafețelor în ceea ce privește culturile melifere și aprecierea lor din punct de vedere al gradului de ocupare, perioadelor de înflorire și a producțiilor de nectar sunt indicatori de bază ai stabilirii unei vetre de stupină într-o anumită locație.

Determinarea capacității nectarifere a plantelor melifere a fost și este necesară pentru aprecierea potențialului de secreție a anumitor specii forestiere, plante cultivate, pomi fructiferi etc., fiind luate în calcul toate suprafețele melifere din zona economică de zbor a albinei. În literatura de specialitate există date orientative referitoare la producțiile de nectar exprimate în kg nectar/ha cultură. Producțiile, fiind estimate, pot varia de la un an la altul, de la o regiune la alta, în funcție de condițiile pedologice (calitățile solului) și mai ales de factorii de mediu (precipitații, temperatură, vânt).

Pentru a stabili cu aproximație capacitatea nectariferă a speciilor melifere se pot folosi metode directe și indirecte.

Metodele directe se referă în general la specialiștii care folosesc o tehnologie mai mult sau mai puțin sofisticată, dar care pot da informații relativ precise asupra viitoarei secreții de nectar la specia/planta analizată, de exemplu: metoda capilarelor, a microanalizei chimice sau a microhârtiilor de filtru.

Mai simplu și mai direct de observat, dar mai tardive ca apreciere, sunt *metodele indirecte*, ce pot sta la dispoziția apicultorului profesionist dornic permanent în a obține performanțe în producția de miere.

Stupul de control, folosit de majoritatea apicultorilor, este una dintre cele mai simple și mai sigure metode indirecte de stabilire a capacității nectarifere a speciilor de plante melifere. Odată ajuns în masivul sau cultura meliferă și o dată ce albinele și-au făcut zborul de orientare, pe un cântar se așază o familie de albine de putere medie, seara, după ce albinele au revenit în stup. Se înregistrează greutatea acestuia în fiecare seară, observându-se de la o zi la alta sporul în greutate pe care îl înregistrează stupul respectiv. Creșterea progresivă este un bun semn al secreției de nectar al masivului.

Frecvența de cercetare a florilor de către albine și timpul cât acestea stau pe floare pot fi un indicator al secreției de nectar. Aprecierea se face de obicei la culturile agricole și plantele spontane, la suprafața observată (1 m^2) sau la speciile forestiere, la 1 m liniar de ramură ocupată cu flori. De obicei, din observațiile și experiența apicultorilor se poate aprecia că un număr suficient de albine ce vizitează florile pe timp de un minut sau timpul cât albina cercetează glanda nectariferă pot garanta existența (sau inexistența) secreției de nectar. Numărul albinelor în general este variabil în funcție și de densitatea florilor, dar staționarea lor în interiorul florii mai mult de 5-6 secunde dă apicultorului încrederea că albinele au „ofertă“ de nectar. Apicultorul poate aprecia culesul de nectar și prin durata de zbor a albinelor și intensitatea acestuia, atunci când masivul melifer este înflorit, apreciindu-se ca fiind intens, puternic sau slab, iar în zilele cu vânt și ploi chiar inexistent. Controlul „gușii albinei“ se face de obicei de către apicultorii mai nerăbdători în aflarea potențialului de secreție al speciei melifere. În timpul zilei albina este prinsă pe scândurica de zbor, atunci când vine de la cules, comprimând puțin abdomenul pentru ca ea să regurgiteze nectarul acumulat în gușă. În funcție de mărimea stropului de nectar se poate aprecia abundența acestuia.

b. Calculul numărului familiilor de albine. Aprecierea corectă a cantităţii de nectar pe care o produce o anumită specie meliferă oferă garanţia efectuării unui calcul corect în ceea ce priveşte încărcătura familiilor de albine la hectarul de suprafaţă meliferă. De altfel, trebuie cunoscută, înaintea acestui demers, cantitatea de miere pe care o familie de albine trebuie să o recolteze pentru întreţinerea proprie şi dezvoltare, pentru înmulţire, cât şi mierea marfă extrasă de apicultor.

În general se apreciază că de-a lungul unui an calendaristic o familie de albine consumă în medie 90 kg miere. Un roi de albine are nevoie de 45 kg de miere. Considerând un spor de creştere al efectivului stupinei de 25% se ajunge, după un calcul simplu, la o cantitate de 101, 2 kg miere strict necesară pentru „biologia" albinei şi sporul stupinei. Considerând o medie de 25-30 kg de miere marfă extrasă pe familie se ajunge la o cantitate de 126-130 kg ce trebuie produsă de o familie de albine. Numărul familiilor de albine (F) care poate fi întreţinut şi considerat ca fiind rentabil într-o stupină pe un anumit areal-zonă, rezultă din proporţia dintre cantitatea totală de miere pe care o recoltează albinele din acea zona (M) şi cantitatea de miere necesară familiilor de albine (m), (tabelul 6.1).

$$F = M/m$$

Tabelul 6.1

Balanţa meliferă

Specia meliferă	Suprafaţa (ha)	Producţia de miere (kg/ha)	Producţia totală de miere (kg)	Producţia totală de miere recoltată 1/3 din PT (kg)
Livezi	375	20	7500	2500
Vii	125	5	625	208
Salcâm	100	1000	100000	33000
Floarea-soarelui	600	60	36000	12000
Rapiţa	300	50	15000	5000
Lucernă	500	200	100000	33000
Vatra satului	380	10	3800	1264
TOTAL	2380		262925	~87642 kg

F = 87642/130 = 675 familii

Se observă că numai 2380 ha au specii melifere ce oferă o cantitate totală de miere de aproximativ 263 t. Ţinând cont de faptul că albinele pot recolta numai o treime din această cantitate datorită condiţiilor meteorologice nefavorabile şi a insectelor, nu neapărat concurente, rezultă o cantitate de aproximativ 87,6 t miere. Repartizând această cantitate pe familii de albine rezultă că pe suprafaţa utilă şi eficientă de zbor de 2380 ha se află în cules un număr de aproximativ 675 familii de albine. S-a luat ca exemplu o bază meliferă extrem de puternică, atât din punct de vedere al structurii sale, cât şi din punct de vedere al producţiilor de miere ce le pot recolta albinele din secreţiile nectarifere.

Numărul familiilor de albine la hectar poate varia în funcţie de structura bazei melifere, suprafaţa ocupată şi producţia de nectar ce poate fi oferită albinelor.

6.3. FENOLOGIA ŞI IMPORTANŢA ACESTEIA PENTRU APICULTURĂ

Fenologia ca ramură a ecologiei, studiază fenomenele periodice din viaţa plantelor şi legătura acestora cu factorii de mediu din regiunea în care acestea trăiesc. Ca şi organismele vii, plantele, de-a lungul vieţii lor, trec printr-o serie de faze de creştere şi dezvoltare denumite *fenofaze*, ce se deosebesc la plantele lemnoase şi la erbacee.

Astfel, la plantele lemnoase, principalele fenofaze sunt: înmugurirea, înfrunzirea, înflorirea, începutul fructificării, recoltarea la maturare. La plantele erbacee se disting următoarele fenofaze: semănatul (cultura), răsărirea, înflorirea, fructificarea, recoltarea.

Pentru apicultură şi apicultori, cea mai importantă fenofază la ambele tipuri de plante este înflorirea. Fenomen biologic deosebit de complex în viaţa plantei, cu desfăşurarea unui metabolism foarte intens, înflorirea parcurge, la rândul său, anumite subfenofaze, elemente de bază în elaborarea prognozelor de cules a nectarului şi polenului. Apariţia primelor flori, înflorirea de peste 50% a masivului şi perioada ultimă de înflorire pot furniza informaţii sigure cu privire la durata de înflorire şi potenţialul melifer. În funcţie de specia respectivă se pot determina, cu o oarecare marjă de eroare, perioadele de înflorire în timp şi spaţiu a masivelor melifere, putând, de asemenea, determina şi golurile de cules.

Având la dispoziția sa aceste date, apicultorul, prin lucrări tehnologice specifice și prin hrăniri de stimulare în aceste perioade, poate determina ritmul biologic de dezvoltare al familiilor de albine ce pot valorifica superior și la momentul oportun toate vârfurile de cules existente în zona unde se află stupina sau în pastoralul apicol.

Data înfloritului și chiar durata acestuia sunt determinate și de factorii meteorologici, de care apicultorul trebuie să țină cont. Temperatura aerului, precipitațiile, nebulozitatea, umiditatea și vântul sunt factori hotărâtori ai aspectului climei din zona respectivă.

6.4. FACTORII DETERMINANȚI AI SECREȚIEI DE NECTAR ȘI POLEN

Albina, ca insectă socială, are un sistem de organizare al vieții deosebit de complex. Chiar dacă apicultorul fermier îi oferă spațiul de cazare, anumite intervenții benefice de ordin tehnologic sau sanitar veterinar, familia de albine nu a putut fi izolată de mediul ei natural de viață, comparativ cu alte specii ce se află în creșterea și exploatarea fermierilor (păsări, porci), al căror mediu de viață s-a artificializat în totalitate. Imposibilitatea claustrării permanente a familiei de albine de către apicultor și artificializării vieții acesteia, imposibilitatea anihilării instinctului de roire natural i-au creat acesteia o dependență totală sau parțială (în funcție de locul de cazare, artificial sau natural) de mediul ei în ceea ce privește asigurarea surselor de hrană pentru dezvoltare și perpetuare. Sursa de hrană energetică de bază a albinelor este nectarul secretat de nectariile sau glandele nectarifere ale speciilor vegetale ce au nevoie strictă de polenizarea entomofilă (cu ajutorul insectelor).

Datorită faptului ca această lucrare tratează strict nutriția și alimentația albinelor, nu se va pune accent pe cunoștințele de botanică în ceea ce privește structura florii sau modul și mecanismul de producere a nectarului. De aceea, interesul apicultorilor se manifestă cu precădere în cunoașterea factorilor ce influențează secreția de nectar a speciilor melifere cu importanță productivă deosebită.

Factorii determinanți ai secreției de nectar se grupează în factori interni și factori externi.

Factorii interni sunt:

- *Specia, soiul, hibridul sau varietatea.* Acestea sunt grupate scara unor valori de secreție a nectarului, considerate ca fiind foarte bune, bune, mijlocii, slabe, fără importanță;
- *Vârsta plantelor melifere,* factor specific de obicei speciilor forestiere, arborilor și arbuștilor meliferi, secreția florilor acestora producându-se la mijlocul vieții biologice;
- *Stadiul de înflorire.* Se cunoaște că secreția maximă a glandei nectarifere se produce atunci când peste 50% din flori sunt deschise;
- *Mărimea florii.* Aceasta este, în general, direct proporțională cu dezvoltarea glandelor nectarifere și secrețiile lor;
- *Poziția florii pe plantă sau în inflorescență,* factor ce determină o anumită cantitate a secreției de nectar. De obicei se apreciază că florile de la baza coroanei produc mai mult nectar;
- *Starea fitosanitară, starea de sănătate sau de boală a speciei melifere,* care poate influența pozitiv sau negativ secreția de nectar.

Factori externi sunt:

- *Clima,* cu toți factorii săi (precipitații, umiditate, temperatură, curenți de aer, luminozitatea sau insolația, presiunea atmosferică, diverse noxe). Limitele normale de desfășurare a vieții speciilor melifere influențează pozitiv dezvoltarea glandelor nectarifere și secrețiile acestora;
- *Solul* ce poate influența până și starea de vegetație a plantei. În funcție de structură și textură, de substanțele hrănitoare și cantitatea de apă conținută, solul poate asigura sau nu condițiile de dezvoltare a florilor și secrețiile acestora;
- *Altitudinea și latitudinea,* de asemenea, pot influența secrețiile de nectar la speciile melifere, în sensul că acestea trebuie să se găsească în zonele și arealul lor cel mai favorabil (floarea-soarelui, la câmpie, altitudini joase; salcâmul sau teiul: până la 600 m altitudine; zmeurul, zburătoarea, în zona de deal și munte, la altitudini mai înalte);
- *Orientarea* trupurilor masive de păduri a culturilor agricole melifere, a densității plantelor și a tehnologiilor aplicate pot influența secreția de nectar. Alternanța zi-noapte face ca unele plante să secrete nectarul dimineața și seara și mai puțin în timpul amiezii.

Se poate concluziona că atât factorii interni, cât și cei externi au limite favorabile asupra secreției de nectar, pentru fiecare specie meliferă în parte, atunci când acțiunea lor este sinergică.

Având în vedere că cealaltă parte din hrana albinelor, respectiv polenul, ce asigură unica sursă de proteină naturală, este produsă tot de florile plantelor entomofile, secreţia acestuia este influenţată de aceeaşi serie de factori ce determină şi secreţia nectarului, cu unele diferenţieri. Astfel, polenul este produs de antere, reprezentând din punct de vedere sexual partea masculină a florii, ce asigură fecundarea prin polenizare şi duce la formarea fructelor şi a seminţelor. Ca aspect fizic, polenul se prezintă ca o pulbere extrem de fină caracterizată de factorii morfologici pentru fiecare specie meliferă, precum:

- Culoarea şi nuanţele de culoare variază de la alb până la negru;
- Forma grăuncioarelor de polen este variabilă: ovală, sferică, cubică, tetraedrică, având suprafaţa neregulată, cu concavităţi, convexităţi şi diverse ornamentaţii;
- Dimensiunea grăuncioarelor poate varia de la 8-200 microni, media fiind de 20-25 microni;
- Numărul grăuncioarelor de polen este în general foarte mare şi diferenţa acestora este influenţată de specia vegetală şi modul ei de polenizare (la cele anemofile este mult mai mare decât la cele entomofile).

Din punct de vedere morfologic, grăunciorul de polen are un strat protector numit sporodermă, format, la rândul său, din două membrane: exina şi intina. Cea dintâi este la nivelul exterior şi este constituită din substanţe pectice impregnate cu polenină, celuloză şi cutină. Polenina, fiind lipicioasă, are rolul de a face posibilă lipirea grăunciorului de polen de perişorii albinei, protejându-l de factorii externi. Intina este membrana internă în componenţa căreia intră celuloza şi pectina. În interiorul sporodermei se găseşte citoplasma, ce găzduieşte nucleul vegetativ şi nucleul germinativ.

Polenul este eliberat de anterele florilor când acestea au ajuns la maturitate, moment ce corespunde cu secreţia maximă de nectar a glandelor nectarifere. În aceste condiţii, când albina cercetează floarea pentru nectar, antrenează şi grăunciorii de polen pe care îi poate colecta în coşuleţul de polen, producându-se, în acest timp, şi polenizarea. Greutatea unui grăuncior de polen adunat de albină în coşuleţ este de aproximativ 15 mg, realizarea culegerii unui kg de polen necesitând cca 67000 zboruri în timp de 15 minute pe timp favorabil şi polen abundent şi se poate dubla pe timp nefavorabil şi şanse reduse de colectare a polenului.

6.5. PROGNOZA CULESURILOR LA NECTAR

O dată cu dezvoltarea familiilor de albine, aprecierea culesurilor de nectar atât la plantele cultivate, cât şi la speciile forestiere melifere, are o importanţă deosebită. Prognozarea sau stabilirea datei înfloritului şi intensităţii principalelor culesuri determină un anumit ritm de dezvoltare al familiilor de albine pentru valorificarea la maximum de randament a resurselor melifere. Întocmirea prognozei se face prin:

- Înregistrarea datelor din analiza chimică a substanţelor de rezervă (muguri şi coajă) ce determină şi condiţionează formarea florilor şi secreţia de nectar;
- Datele înregistrate de cântarul de control corelate cu gradul de înflorire a masivului melifer;
- Corelarea factorilor meteorologici cu evoluţia culesului.

Prognozele pot fi de lungă durată (2-6 luni) sau de scurtă durată (1-3 săptămâni). În general acestea se realizează de mai mulţi ani la salcâm, tei, floarea-soarelui şi zonele montane a căror vegetaţie este predispusă la secreţia de mană elaborată de insecte parazite. Elaborarea prognozelor are ca obiective stabilirea datelor de înflorire, abundenţa florilor şi puterii acestora de secreţie a nectarului. Data înfloririi este strict necesar să fie cunoscută, aceasta producându-se diferit pe anii în curs. Se poate aprecia că înflorirea timpurie are efect benefic asupra masivului, durata acestuia fiind mai lungă. Dacă înflorirea este mai târzie, durata sau timpul de înflorire este mai scurt. Data cu aproximaţie a înfloririi unui masiv melifer se poate stabili cu ajutorul indicelui bioclimatic, acesta însumând gradele de temperatură de peste +5°C înregistrate din momentul desprimăvărării şi până la înflorire, pentru un masiv melifer reprezentat de o anumită specie (tabelul 6.2).

Prognoza pe termen lung a speciilor forestiere melifere pentru abundenţa florală şi cea de nectar se realizează cu ajutorul ramurilor de probă. În jurul datei de 1 martie, ramurile (de exemplu cele de salcâm) se duc într-o încăpere cu temperatura constantă, la lumina normală a zilei şi se pun într-un vas cu apă îndulcită 1%. Se ţin sub observaţie şi se notează data înmuguririi, apariţia inflorescenţelor pe metru liniar şi numărul florilor pe acestea. Fiecare specie meliferă are o evoluţie caracteristică secreţiei de nectar şi capacităţii nectaro-polenifere, fiind influen-

Tabelul 6.2

Indicele bioclimatic al unor specii melifere

Denumirea speciei	Suma gradelor de temperatură acumulate
Salcia căprească	32°C
Arțarul american	70°C
Jugastrul	150°C
Salcâmul	374°C
Teiul cu frunză mare	575°C
Teiul cu frunză mică (lucios)	680°C
Floarea-soarelui	1011°C

țată de condițiile meteorologice. Anumite specii melifere forestiere, dar și secrețiile producătorilor de mană, înregistrează o periodicitate sub influența factorilor ce compun mediul ecologic, cea mai mare fiind determinată de temperaturile maxime diurne. Considerate ca optime pentru secreția de nectar la cele mai importante specii melifere, temperaturile sunt de: 26-28°C - salcâm; 28-30°C - tei; 28-32°C - floarea-soarelui.

6.6. PROGNOZA CULESURILOR LA MANĂ

Mana se consideră ca total necorespunzătoare sau dăunătoare ca hrană energetică pentru albine mai ales pentru traversarea perioadei de iarnă (când acestea nu pot zbura permanent să-și golească punga rectală).

Mana prezintă interes doar din punctul de vedere al apicultorului, mierea de mană fiind excelentă în consumul uman.

Pentru valorificarea culesurilor de mană s-au identificat zonele cu specii forestiere (producătoare de mană) și insectele ce parazitează aceste masive și sunt producătoare de mană. Cunoscând ciclul biologic și perioadele optime de secreție, precum și factorii care pot favoriza sau inhiba producția de mană se asigură garanția realizării de către familiile de albine a mierii dorite de apicultor. Culesul de mană este influențat și condiționat de evoluția timpului de la sfârșitul verii și perioada toamnei a anului precedent (august-noiembrie) ce oferă temperaturi ridicate,

precipitații moderate, strict necesare pentru vegetarea plantelor gazdă, cât și a insectelor parazite producătoare de mană.

Un factor important în stabilirea unei prognoze de lungă durată este apariția și numărul coloniilor de furnici, precum și intensitatea cu care acestea circulă pe arbori, cunoscându-se relația de nutriție și stimulare reciprocă dintre furnici și producătorii de mană (mai multe colonii de furnici pe unitatea de suprafață implică mai multe șanse pentru culesul de mană). Un alt element în această prognoză este prezența dăunătorilor (viespi și lupul albinelor) ce se hrănesc cu producătorii de mană (pureci din grupul afidelor, lachnidae și lechanidae). Înainte cu 1-3 săptămâni se face o prognoză de scurtă durată la începutul lunii mai, când apar ghemotoace mici de culoare alb-argintie pe ramurile tinere ale arborilor, cu o anumită prezență a larvelor de afide. Spre sfârșitul acestor luni se pot observa femelele adulte ce marchează începutul secreției de mană.

6.7. TIPURILE DE CULES ȘI ZONELE BIOAPICOLE DIN ROMÂNIA

Atât flora meliferă, cât și familia de albine parcurg în decursul unui an anumite etape determinate de condițiile de mediu și sub a căror acțiune sunt permanent supuse, acestea influențând în mod pozitiv sau negativ viața și producțiile albinelor. Traversarea acestor etape în concordanță cu toți factorii de mediu exprimate în sensul culesului a fost definită ca *tip de cules*.

Totalitatea factorilor de climă și a celor de floră meliferă care condiționează existența și activitatea unei rase, ecotip de albină și asigură un optim biologic formează o *zona bioapicolă*.

În funcție de zona în care trăiesc, familiile de albine pot beneficia pe parcursul sezonului activ de o fluctuație a culesului datorată florei specifice. Astfel, acestea pot beneficia de un cules de întreținere permanent ce garantează dezvoltarea și stimularea lor, precum și asigurarea surselor de supraviețuire pentru sezonul rece. Apicultorul, având ca obiectiv obținerea de producții cât mai mari de la familiile de albine, este direct interesat de zonele melifere care să asigure pe o perioadă cât mai lungă de timp culesuri de producție. Ținând cont de

condițiile geoclimaterice ale țării noastre, zonele melifere pot oferi culesuri alternative, precum:

- Culesuri de întreținere timpurii sau târzii;
- Culesuri de întreținere-culesuri de producție, goluri de cules-culesuri de întreținere;
- Culesuri de producție de scurtă durată și mare intensitate;

Datorită acestor variabilități ale culesului, apicultorul, prin efectuarea stupăritului pastoral, poate deplasa stupina în funcție de interesele sale. Astfel, un pastoral cu rezultate deosebite poate fi efectuat de la primul cules important până la ultimul cules de întreținere, parcurgând următoarele trasee:

- Culesul timpuriu-salcâm, zona de câmpie și deal pe o perioadă de cca 3 săptămâni, ce poate fi eșalonat;
- Culesul de vară-cel de tei, durează cca 6-8 zile la sfârșitul ultimei decade a lunii iunie, urmat de culesul la floarea-soarelui, ce poate dura aproximativ o lună, continuat de culesuri sigure cel puțin de întreținere în zonele de munte (zmeură, zburătoare) sau zonele inundabile de-a lungul Dunării sau Deltei Dunării.

Varietatea foarte mare a speciilor melifere, dar și durata de înflorire și capacitatea de secreție a florilor imprimă familiilor de albine un anumit ritm biologic de dezvoltare, la care se adăugă și o anumită tehnologie ce se aplică acestora de către apicultor. Prin cunoașterea celor 6 tipuri de cules și a zonelor bioapicole din țara noastră s-au creat tehnologii specifice pentru valorificarea superioară a ofertei de nectar și polen a tuturor speciilor melifere.

6.7.1. TIPUL 1 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ DIN CÂMPIA ROMÂNĂ

Caracteristici:

- Clima continentală;
- Temperatura medie anuală > +10°C;
- Precipitații anuale: 400-600 mm;
- Floră specifică stepei și silvostepei.

Speciile melifere predominante sunt masivele plantate sau spontane de salcâm cu o suprafață de cca 60000 ha ce formează păduri compacte

în județele Dolj, Vâlcea, Olt, Argeș, Mehedinți, Gorj și 20000 ha în județul Teleorman; floarea-soarelui, cultivată pe suprafețe întinse în județele Olt, Teleorman, Ilfov, Ialomița, Călărași, Constanța; vegetația spontană din luncile afluenților Dunării, precum și livezile și viile. Prin urmărirea cu atenție a dezvoltării familiilor de albine și a perioadei de înflorire a masivelor melifere, această zonă bioapicolă poate oferi atât culesuri de întreținere, cât și culesuri de producție.

6.7.2. TIPUL 2 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ DIN PODIȘUL MOLDOVEI

Caracteristici:

- Climă continentală;
- Temperaturi medii anuale între −8 și +10°C;
- Precipitații: 500-600 mm anual;
- Floră meliferă bogată și variată.

Speciile melifere predominante sunt cele forestiere, reprezentate de pădurile de tei de 22000 ha în județele Iași (3/4) și Bacău (1/4); salcâm, în județele Brăila, Galați; culturi de floarea-soarelui cu arie mai redusă în centrul și sudul regiunii. Mai apar culesuri de scurtă durată la pomii fructiferi, prin pădurile de foioase și pe luncile râurilor mai mari. În această zonă familiile de albine se confruntă în anumite perioade cu goluri de cules, ceea ce impune o atenție deosebită din partea apicultorului prin intervenția sa cu hrăniri de stimulare.

6.7.3. TIPUL 3 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ DIN CÂMPIA DE VEST (BANAT)

Cu o climă continentală, această zonă se caracterizează prin temperaturi medii anuale de +8-11°C și precipitații de 500-700 mm anual. Acest tip de cules se aseamănă foarte mult cu cel din Câmpia Română, mai ales în ceea ce privește structura speciilor melifere, dar mai reduse din punct de vedere al suprafețelor. Salcâmul ocupă o suprafață de 8400 ha, regăsindu-se în județele Bihor (peste 4000 ha), Satu-Mare și Arad, în suprafețe aproximativ egale. Teiul este răspândit pe suprafețe mai mari în județul Arad (Lipova). Datorită solului arabil

de calitate superioară, culturile de oleaginoase, floarea-soarelui și rapiță reprezintă principalul cules de producție. În această zonă se mai asigură culesuri de întreținere prin plantele din flora spontană reprezentată de pajiști și fânețe naturale.

6.7.4. TIPUL 4 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ DIN TRANSILVANIA

Cu același tip de climă, dar cu temperaturi medii anuale mai mici de 8-9°C și precipitații mai abundente, de 600-700 mm anual, această zonă este una mixtă, cerealieră, pomicolă, cu suprafețe foarte mari de pășuni și fânețe. Caracteristice acestei zone sunt culesurile moderate ca intensitate a secreției de nectar, dar cu o masivă producție poleniferă, în care familiile de albine pot recolta polen în cantități apreciabile (cca 100 kg/familie), fiind și principala producție apicolă de care beneficiază apicultorii cu un stupărit staționar sau, cel mult, zonal. Prezența continuă din abundență a polenului face ca familiile de albine să poată crește o mare cantitate de puiet, fiind predispuse la înmulțirea prin roire artificială. Lipsa culesurilor masive de nectar din această zonă determină foarte mulți apicultori cu stupine numeroase să facă deplasări lungi spre sudul țării.

6.7.5. TIPUL 5 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ MONTANĂ

Ca areal cuprinde o zonă deosebit de vastă, având în componența sa tot lanțul Munților Carpați și dealurile înalte subcarpatice. Temperaturile multianuale, fiind mai scăzute de 4-8°C și precipitațiile aproape duble față de cele din sudul țării, de 700-1000 mm anual, determină o vegetație specifică în subcarpați, reprezentată de pomi fructiferi și fânețe. Urcând spre munte apar pășunile, zmeurișul, zburătoarea, pădurile de conifere, potențial de mană, mergând până în golurile alpine unde poate predomina afinul. În aceste zone se asigură, în general, culesuri de întreținere aproape permanente, dar și cu potențial de producție la zmeură și zburătoare, atunci când temperatura și precipitațiile sunt favorabile acestor două specii.

6.7.6. TIPUL 6 DE CULES ȘI ZONA BIOAPICOLĂ DE PE VERSANȚII MUNȚILOR CARPAȚI

Această zonă se caracterizează prin condiții meteorologice mai puțin favorabile pentru apicultură, datorită temperaturilor mici și precipitațiilor abundente. Desprimăvărarea târzie și apariția mult mai timpurie a iernii nu oferă o bună dezvoltare a vegetației și, implicit, a familiilor de albine. Totuși, această zonă oferă timp de 3, 4 luni pe an, culesuri de întreținere de la pomii fructiferi, pășuni și fânețe din flora spontană.

6.8. SPECIILE MELIFERE DIN ROMÂNIA: PLANTE, ARBUȘTI ȘI ARBORI MELIFERI

Recunoașterea de către apicultor a speciilor melifere, precum și a potențialului acestora reprezintă o parte din factorii ce concură la asigurarea supraviețuirii și dezvoltării familiilor de albine, dar și a obținerii producțiilor apicole pe care le vizează crescătorul în cursul sezonului activ.

În țara noastră, specialiștii în botanică și bază meliferă apreciază că există peste 1000 de specii melifere, din care peste 200 de specii prezintă o importanță deosebită pentru apicultură. Datorită diversității deosebit de mari se pot elabora, pe baza mai multor criterii: fenologic, economic, tipul hranei sau apicol, clasificări diverse în funcție de locul pe care îl ocupă în sistematica botanică. Prezentarea succintă a acestei sistematizări a bazei melifere ajută apicultorul în perspectiva adoptării unui plan de pastoral, gândit în sensul obținerii unor categorii de produse apicole sau de creștere a numărului familiilor de albine din stupina sa.

1. Criteriul apicol. Această clasificare s-a făcut în funcție de ponderea și producția de nectar, polen sau mană pe care o au speciile melifere:

a. Cu pondere foarte mare (salcâmul, teiul, floarea-soarelui, zmeurul);

b. Cu pondere mare (salcia, rapiță, zburătoarea, sparceta, molidul);

c. Cu pondere mijlocie (pomii fructiferi, trifoiul roșu, lucerna, păpădia, cornul, diverse specii de arțari);

d. Cu pondere mică (ghiocelul, plopul, viţa de vie);

e. Fără pondere (zambila, liliacul).

2. Criteriul botanic. Plantele melifere sunt grupate în familii, specii, varietăţi, forme, soiuri şi hibrizi:

a. Familia leguminoase (*Papilonaceae, specia Robinia pseudocacia, forma decaismeana-salcâmul*);

b. Familia *Tiliaceae, specia Tilia argentea, varietatea teiul argintiu.*

3. Criteriul economic grupează plantele după modul lor de utilizare în economia agricolă:

a. Culturi de câmp (porumb, floarea-soarelui, rapiţă);

b. Culturi horticole (pomi fructiferi, viţă de vie, legume, plante decorative);

c. Plante medicinale şi aromatice (mentă, levănţică, nalbă, coriandru);

d. Plante furajere (lucernă, trifoi, sulfină, sparcetă);

e. Plante melifere tipice (facelie, ceara albinei, roiniţă);

f. Plante spontane (păpădie, zburătoare, pălămidă);

g. Specii forestiere (salcâmul, teiul, arţarul, ulmul, sălciile).

4. Criteriul fenologic. Plantele melifere sunt clasificate în funcţie de data înfloririi:

a. Plante timpurii, de primăvară (ghiocelul, alunul, salcia căpreasca, cornul, arinul, potbalul);

b. Plante de primăvară (arţarul, rapiţa, pomii fructiferi, salcâmul);

c. Plante de vară (teiul, floarea-soarelui, levănţica, zmeurul, murul, zburătoarea, dovleacul);

d. Plante de toamnă (menta, dalia).

5. Criteriul hranei oferite albinelor de către plante:

a. Plante nectarifere, specializate numai în secreţia de nectar (salcâmul, teiul, evodia, pălămida);

b. Plante nectaro-polenifere, categorie în care intră majoritatea speciilor de plante melifere;

c. Plante polenifere, specializate numai în producerea de polen (alunul, potbalul, macul, arinul, plopul).

În tabelul 6.3 se prezintă speciile melifere cele mai importante din punct de vedere apicol, specificându-se data înfloririi, sursa de hrană, producţia de miere în kg/ha şi ponderea apicolă.

Tabelul 6.3

Principalele plante melifere din flora României

Specia	Perioada de înflorire	Sursa de hrană (1)	Cantitatea de nectar în floare (mg)	Producţia de miere (kg/ha)	Ponderea apicolă (2)
1	2	3	4	5	6
Albăstriţă *(Centaurea cyanus L.)*	VI–IX	n,p	0,15-0,22	50-60	mc
Alun *(Corylus avellana)*	III	p,m	-	20	mc
Anghinare *(Cynara scolymus L.)*	VII-IX	n,p	0,56	150-400	mc
Anin negru *(Alnus glutinosa Gaertn)*	II-III	p,m	-	10	mc
Arţar american *(Acer negundo L.)*	III-IV	n,p	-	100-200	mc
Arţar tătărăsc *(Acer tataricum L.)*	IV-V	n,p,m	-	300-600	M
Bănuţei *(Belis perennis L.)*	II-X	n,p	-	20-50	mc
Brad *(Albies alba Mill.)*	V-VI	p,m	-	20	M
Bumbac *(Gossypium hirsutum L.)*	VII-VIII	n	-	30-50	mc
Busuioc de baltă, ţepuh *(Stachus palustris L.)*	VII–IX	n,p	0,1-0,2	100-180	mj
Busuioc lânos *(Stachys lanata L.)*	VI-IX	n,p	-	150-200	mj
Bucuioc de mirişte *(Stachys annua L.)*	VII-IX	n,p	0,3-0,5	120-150	M
Butoiaş *(Oenanthe aquatica L.)*	VII-VIII	n,p	0,01-0,02	360	mj
Cais *(Armeniaca vulgaris L.)*	III-IV	n,p	0,2-0,4	25-40	mj

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Caprifoi *(Lonicera tatarica L.)*	V-VII	n,p	0,6-1,1	20-40	mc
Castan *(Aesculus hippocastanum L.)*	V-VI	n,p	0,5-2,0	30-100	mj
Castravete *(Cucumis sativum L.)*	VI-IX	n,p	0,08-0,9	20-100	mc
Catalpă *(Catalpa bignonioides Walt)*	V-VI	n,p	-	50	mc
Căpșun *(Fragaria moschata L.)*	IV-VI	n,p	-	30-40	mc
Cătina albă *(Hippophae rhamnoides L.)*	IV-VI	n,p	-	25	mj
Ceapa seminceri *(Allium cepa L.)*	VI-VII	n,p	0,3-0,8	70-150	mj
Ceara albinei *(Asclepias syriaca L.)*	VII-VIII	n,p	1,5-3,6	400-600	mc
Cenușer *(Ailanthus glandulosa L.)*	VII-VIII	n,p	-	300	mj
Cicoare *(Cichorium intybus L.)*	VII-X	n,p	-	100	mc
Cireș *(Cerasus avium L.)*	IV-V	n,p	0,5-1,4	30-40	mj
Corcoduș *(Prunus cerasifera L.)*	IV	n,p,c	0,8-1,2	25-40	mj
Coriandru *(Coriandrum sativum L.)*	VI-VII	n,p	0,09	100-500	M
Cununiță *(Spirea ulmifolia Scop)*	V-VI	n,p	-	10-15	f.p.
Dalia *(Stachys lanata L.)*	VII-X	n,p	0,026-0,048	10-20	mc
Dovleac *(Cucurbita pepo L.)*	VI-IX	n,p	-	40-45	mj

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Dracilă *(Berberis vulgaris L.)*	V-VI	n,p	-	30	mc
Evodia *(Evodia Hypekensis L.)*	VIII	n	1,0	1000-2500	
Facelia *(Phacelia tanacetifolia Benth)*	V-X	n,p	0,1-2	300-1000	M
Floarea-soarelui *(helianthus annuus L.)*	VI-VII	n,p,m,c	0,26-1,0	34-122	F.M.
Fluturei *(Gaillardia picta Hort.)*	VI-X	n,p	-	-	mc
Frasin *(Fraxinus excelsior L.)*	V	p,m	-	-	mc
Ghiocel *(Galanthus nivalis L.)*	II-III	n,p	-	10	mc
Glădiță *(Glenitschia triacanthos L.)*	VI	n,p	0,1-0,2	250	mj
Gutui *(Cydonia oblonga Pers.)*	V-VI	n,p	0,3-0,6	90	mj
Haina miresei *(Polygonum baldschuanicum L.)*	VI-IX	n,p	0,3-0,4	50	mc
Hrișcă *(Polygonum fahopyrum L.)*	VI-X	n,p	0,12-0,44	30-60	mj
Hurmuz alb *(Symphoricarpus albus Blake)*	VI-IX	n,p	0,1-2,0	200	mj
Hurmuz roșu *(Symphoricarpus orbiculatus Moench)*	VII-IX	n,p	-	100-150	mj
Iarba șarpelui *(Echium vulgare L.)*	VI-VIII	n,p	0,3-0,5	380-400	mj
Izmă bună *(Menthy piperita L.)*	VII-VIII	n,p	0,02-0,04	100-200	mj
Isop *(Hyssopus officinalis L.)*	VII-VIII	n,p	0,16-0,42	50-120	mc

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Jaleş de câmp *(Salvia nemorosa L.)*	V-IX	n,p	0,2-1,0	300	mc
Jugastru *(Acer campestre L.)*	IV-V	n,p,m	-	200-400	M
Lemn câinesc *(Ligustrum vulgare L.)*	VI-VII	n,p	-	20-40	mj
Lavanda *(Lavandula vers D.C.)*	VII-IX	n,p	0,7-0,2	50-100	mj
Limba mielului *(Borago officinalis L.)*	VI-VII	n,p	1,1-1,3	250-300	mc
Lucernă *(medicago sativa L.)*	V-X	n,p	0,05-0,85	25-200	mj
Mac de câmp *(Papaver dubium L.)*	V-VII	p	-	-	mc
Mac de grădină *(Papaver somniferum L.)*	VII-VIII	p	-	-	mj
Mac oriental *(Papver orientale L.)*	VI-VII	p	-	-	mc
Mac roşu *(Papver rhoeas L.)*	V-VII	p	-	-	mj
Mahonia *(Mahonia aquifolium Pursth Nutt)*	IV	n,p	-	20-50	mc
Măceş *(Rosa canina L.)*	IV	n,p	-	10-20	mj
Măr *(Malus domestica Norkh.)*	IV-V	n,p	0,4-3,7	30-42	mj
Mătăciune*(Draco-cephalum moldavica L.)*	VII-VIII	n,p	0,3-1,0	300-400	mj
Mesteacăn *(Betula alba L.)*	IV-V	p,m	-	10	mc
Mierea ursului *(Pulmonaria officinalis L.)*	III-V	n,p	-	-	mc

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Mojdrean *(Fraxinus ornus L.)*	V	n,p	-	100	mj
Molid *(Picea excelsa Lam.)*	V	p,c,m	-	20	M
Muştar alb *(Sinapis alba L.)*	VI-VII	n,p	0,04-0,1	40	M
Muştar de câmp *(Sinapis arvensis L.)*	V-IX	n,p	-	40	mj
Nalba *(Malva silvestris L.)*	IV-X	n,p	-	30-50	f.p.
Nalba de grădină *(Althaea rosea Cav.)*	VI-X	n,p	-	30-50	f.p.
Paltin de câmp *(Acer platanoides L.)*	IV-V	n,p,m	-	100-200	mj
Paltin de munte *(Acer pseudoplatanus L.)*	IV-V	n,p,m	-	200	mj
Păducel *(Crataegus monogyna Jacq)*	V-VI	n,p	-	35-100	mj
Pălămidă *(Cirsium arvense L.)*	VI-VIII	n,p	0,4	100	mj
Păpădie *(Taraxacum officinale L.)*	IV-X	p,n	-	200	mj
Păr *(Pirus sativa Lam.)*	IV-V	n,p	0,3	18-20	mj
Pepene galben *(Cucumis mello L.)*	VI-IX	n,p	0,08-0,1	10-40	mj
Pepene verde *(Citrullus vulgaris Schard.)*	VI-IX	n,p	0,1-1,0	40-100	mj
Piersic *(Piersica vulgaris Mill.)*	III-IV	n,p	0,8-2,0	20-10	mj
Pin *(Pinus sp. L.)*	V-VI	p,m,c	-	10	mj

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Porumb *(Zea mays L.)*	VI-X	n	1,6 mg polen/fl.	-	mj
Prun *(Prunus domestica L.)*	IV	n,p,m	0,6-1,0	20-30	mj
Rapiţa de toamnă *(Brassica napus var oleifera L.)*	IV-V	n,p	0,3-0,8	35-100	M
Rapiţa de primăvară *(Brassica rapa var oleifera L.)*	V-VI	n,p	0,1-0,5	30-100	M
Rapiţa sălbatică *(Brassica rapa L.)*	IV-IX	n,p	-	50	mj
Răchită *(Salix viminalis L.)*	III-IV	n,p	-	100	mj
Răchitan *(Lythrum salicaria L.)*	VII-IX	n,p	0,1-0,3	50-200	mj
Ridiche sălbatică *(Raphanus raphanistrum L.)*	VI-IX	n,p	-	-	mc
Roniţă *(Melissa officinalis L.)*	VI-VIII	n,p	-	100-150	mj
Salcie albă *(Salix alba L.)*	III-IV	n,p,m,c	0,04	100-150	M
Salcie căprească *(Salix caprea L.)*	III-IV	n,p,m,c	0,05-0,1	1500-200	M
Salcâm *(Robinia pseudacacia L.)*	V-VI	n,p,m	0,76-4,0	1000	F.M.
Salcâm roz *(Robinia neomexicana A Gray)*	VI-VIII	n,p	3,2	1000	M
Salcâm japonez *(Sophora japonica, L.)*	VII-VIII	n,p,c	0,5-1,0	300-350	mj
Salcâm mic *(Amorpha fruticosa L.)*	V-VI	n,p	-	50	mj
Salvia de câmp *(Salvia pratensis L.)*	V-VII	n,p	0,07-0,18	300	mj

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Sălcioara mirositoare *(Elaeagnus angustifolia L.)*	VI	n,p	-	100	mj
Sânger *(Cornus sanguinea L.)*	V-VI	n,p	-	20-30	mj
Soc *(Sambucus nigra L.)*	VI-VII	n,p	0,02-0,05	80	mc
Sparceta *(Onobrychis viciifolia Scop.)*		n,p	0,3-0,9	120-300	mc
Steluţa vânătă *(Aster amellus L.)*	VIII-X	n,p	0,4	60-120	mc
Sulfina albă *(Melilotus albus Medik)*	VII-IX	n,p	0,02-0,07	200-500	mj
Sulfina galbenă *(Melilotus officinalis Medik)*	VII-IX	n,p	0,01-0,02	130-300	M
Talpa gâştei *(Leonurus cardiaca)*	VI-VII	n,p	0,2-0,6	230-400	mj
Tei argintiu *(Tilia argentea Moench)*	VI-VII	n,p,m	0,3-0,7	1200	F.M.
Tei cu frunza mică *(Tilia cordata Mill)*	VI-VII	n,p,m	0,3-0,4	1000	M
Tei cu frunza mare *(Tilia platyphyllos Scop.)*	VI-VII	n,p,m	0,3-0,4	800	M
Topinambur *(Helianthus tuberosus L.)*	IX-XI	n,p	-	-	mc
Trifoi alb *(Trifolium repens L.)*	V-X	n,p	0,04-0,06	100-250	M
Trifoi roşu *(Trifolium pratense L.)*	VI-IX	n,p	0,01-0,03	25-50	mj
Ulm *(Ulmus campestris L.)*	III-IV	p,m	-	10-12	mc
Viorea *(Scilla bifolia L.)*	IV	n,p	-	10-12	mc

Continuare - Tabelul 6.3

1	2	3	4	5	6
Vișin *(Cerasus vulgaris Mill.)*	VI-V	n,p	0,5-1,2	30-40	mj
Vița de vie *(Vitis vinifera L.)*	V-VI	n,p	-	5-10	M
Zambilă *(Hyacinthus orientalis L.)*	III-IV	n,p	-	30-35	f.p.
Zălog *(Salix cinerea L.)*	III-IV	n,p,c	-	100-150	M
Zămoșiță *(Hibiscus syriacus L.)*	VI-IX	n,p	-	50	mc
Zburătoare*(Chamaenerion angustifolium)*	VII-VIII	n,p	0,02-0,1	50-600	M
Zmeur *(Rubus idaeus L.)*	VI-VII	n,p	0,7-1,0	50-200	F.M.

1. Sursa de hrană: n - nectar; p - polen; m- mană; c - propolis;
2. Ponderea apicolă: FM - foarte mare; M - mare; mj - mijlocie; mc - mică; fp - fără pondere

6.9. VETRELE DE STUPINĂ ȘI STUPĂRITUL PASTORAL

Dezvoltarea continuă din punct de vedere numeric și al ameliorării fondului genetic al familiilor de albine, dar și necesitatea crescândă de obținere a unor produse apicole diversificate în cantități mari și de calitate superioară determină și obligă apicultorul profesionist să cunoască sursele de hrană oferite de flora meliferă existentă în zona stupinei sale. Cunoașterea în amănunt a bazei melifere cel puțin la nivelul județului, dacă nu chiar a unei întregi zone sau regiuni din țară reprezintă o garanție a obținerii producției apicole. În condițiile în care efectivele familiilor de albine din județele României variază de la un minimum de 18000 ub* la un maximum de 61000 ub, apicultorul trebuie să aibă în vedere încărcătura pe ha bază meliferă a ub și, în consecință,

* ub - unități biologice

evitarea aglomerației pe zona în care se află permanent sau temporar stupina sa. Cunoașterea acestor doi factori reclamă imediat și un al treilea, adică cel reprezentat de microclimatul de care va beneficia stupina la un moment dat. Locul în care staționează permanent sau temporar mai multe familii de albine (stupina) se definește ca *vatra de stupină*. În funcție de opțiunea făcută de apicultor, aceasta poate fi permanentă, determinând un stupărit staționar, sau vremelnică, ceea ce implică un stupărit pastoral. Alegerea vetrei permanente are o importanță deosebită în asigurarea supraviețuirii, dar mai ales în hrănirea și continua dezvoltare a familiilor de albine, pentru sezonul activ, cât și pentru asigurarea rezervelor de hrană pe timpul iernii. Dacă vatra permanentă poate rezolva problema supraviețuirii („trăirii") stupinei, vetrele vremelnice trebuie să asigure culesurile de producție. Aceasta impune, obligativitatea cunoașterii vetrelor din perspectiva asigurării depline a celor trei factori ce determină buna alegere a lor.

Atât la vetrele permanente, cât și la cele temporare, factorii de microclimat depind în mare parte de clima generală e regiunii. Totuși, orientarea, așezarea, panta, perioada de insolație pe timpul zilei, curenții de aer, sursele de apă, distanța față de căile de acces pot determina, de asemenea, viața familiilor de albine în ansamblul ei.

Alegerea de către apicultor a vetrelor trebuie să aibă ca scop eliminarea sau compensarea exceselor climatului local existent la un moment dat. Poziția vetrei trebuie să aibă orientare E-SV și niciodată spre nord, cu o deschidere destul de largă pentru a putea permite o perioadă cât mai lungă de zbor pe timpul zilei.

Existența reperelor de orientare și așezarea stupilor pe vatra de stupină permit albinelor un zbor ușor (du-te-vino), fără existența riscului de rătăcire prin alți stupi sau pierderea acestora. Asigurarea unei suprafețe de teren suficiente (cca 8 m^2) pentru fiecare familie de albine din stupină (100 familii × 8 m^2 = 800 m^2 - suprafața vetrei de stupină) permite albinelor formarea unui „culoar de zbor", evitându-se, astfel, îngrămădirea și agitația continuă din timpul zilei. Protejarea părții de N și NE a vetrei cu o lizieră de copaci de talie medie permite izolarea acesteia de curenții reci ce se pot forma în zona respectivă (câmpie). În zonele colinare, de deal sau munte, vetrele de stupină trebuie așezate

în pante cu un grad de înclinare mic, ce permit scurgerea rapidă a apelor pluviale, împiedicând stagnarea lor, care altfel ar determina menținerea unei umidități excesive cu repercusiuni negative asupra biologiei și sănătății albinei.

Așezarea stupilor cu urdinișul spre S-SV în perioada iernii permite o încălzire uniformă a acestora (prevenindu-se, astfel, în zilele însorite cu temperaturi pozitive ieșirea albinei la zborul de curățire sau favorizarea acestuia când temperaturile sunt mai mari de +8 °C- −10°C), în timp ce orientarea spre E-SE pe timp de vară mărește perioada de insolație a stupinei și perioada diurnă de cules.

Asigurarea surselor de apă potabilă în apropierea vetrei de stupină permite albinelor o asigurare constantă cu apă a cuibului familiei și prelucrării nectarului, atunci când acesta trebuie diluat, evitarea îmbolnăvirilor sau chiar a otrăvirii albinelor, când sunt obligate să aducă apa din surse menajere sau puternic poluate. Nelipsite de importanță în alegerea vetrei de stupină sunt și drumurile de acces, ce permit asigurarea distanțelor legale obligatorii față de drumurile publice sau proprietățile vecine. În acest sens s-au stabilit, pentru stupăritul pastoral, reglementari exprese ce trebuie respectate de către apicultori și autoritățile publice locale.

VII. SIMȚURILE ȘI FEROMONII LA ALBINE: FACTORI DETERMINANȚI ÎN DEPISTAREA, ACUMULAREA, PRELUCRAREA ȘI STOCAREA SURSELOR DE HRANĂ

7.1. ORGANELE DE SIMȚ ALE ALBINEI

Aparent, fără nici o legătura cu nutriția și alimentația, acest capitol pune în evidență importanța deosebită pe care o au simțurile, orientarea și feromonii la albine, în realizarea unor etape strict necesare pentru asigurarea surselor de hrană din mediul natural.

Astfel, depistarea surselor de hrană se face pe baza orientării în timp și spațiu, prin zborul de recunoaștere al albinelor cercetașe. Comunicarea descoperirii acestor surse între toți indivizii este posibilă pe baza emiterii anumitor sunete, dansuri și feromoni (mediatori chimici), specifice castei lucrătoarelor. Acumularea rezervelor de hrană, mai precis efectuarea zborurilor de cules, este posibilă prin simțurile specializate ale mirosului, gustului și văzului. Prelucrarea nectarului și a polenului, transformarea acestora în miere și păstură este posibilă prin relațiile de contact, prin simțul tactil și feromonii emiși de toate categoriile de indivizi ai familiei de albine, realizându-se, astfel, o colaborare perfectă. Dezvoltarea deosebită a organelor de simț specializate în miros, gust, pipăit (tactil) și văz demonstrează faptul că albinele dețin un sistem nervos deosebit de dezvoltat, ce ar putea concura cu cel al animalelor vertebrate și fără de care albinele nu-și pot asigura sursele de hrană.

Pe lângă aceste organe de simț, albinele mai dispun de organe de echilibru sub diverse forme (conuri senzitive, organe cordotonale) situate pe aripi, picioare, antene și torace, cu rol în menținerea echilibrului atât în timpul zborului, cât și în interiorul stupului.

Antenele albinei pot fi comparate cu niște adevărate „radare". Prin organul *Johnson* percep sunete de amplitudine foarte largă (cu frecvențe între 8 și 40000 vibrații/secundă) și prin receptorii termici și hidrici sesizează toate modificările de mediu cu rol foarte important în desfășurarea activității zilnice (acumularea hranei, reglarea microclimatului în interiorul stupului, intensificarea sau reducerea proceselor fiziologice metabolice).

7.1.1. SIMȚUL MIROSULUI (OLFACTIV)

Răspunzător de acest simț este nervul olfactiv, ale cărui conuri senzitive se găsesc pe primele 8 segmente ale antenelor în număr destul de mare și mai puțin pe picioare și corp. Albinele au o sensibilitate deosebită a mirosului, fiind capabile să perceapă substanțe odorante în diluții ce pot varia de la 1:500-1:1000000, chiar și atunci când acestea sunt în amestec. Experimentele efectuate de specialiști au demonstrat că simțul olfactiv la albină este mult mai fin decât la om. Astfel, la albină, organele ce depistează mirosul se află la exterior, respectiv pe antene, picioare și corp, percepția acestora făcându-se în contact direct cu floarea, fără a fi amestecate. Percepția fineții mirosului de către albină este determinată de asocierea sa cu simțul tactil, diferența fiind determinată de particularitățile anatomo-morfologice ale acestui simț. Contactul direct cu floarea permite albinei mișcarea lentă a antenelor și percepția mirosului unic, fără a fi amestecat sau diluat. Prin contrast, la om, celulele senzitive olfactive se găsesc în interiorul cavitații nazale, mirosul fiind perceput în amestec cu aerul inspirat, diminuat ca intensitate și puritate. Importanța deosebită a acestui simț al albinelor este dată de capacitatea depistării noilor surse de hrană de către cercetașe și, apoi, de culegătoare, care, conduse de miros, reușesc să găsească fără dificultate masivul melifer. Odată perceput și înregistrat acest miros, controlul florilor de către albine se va efectua permanent pentru recoltarea nectarului, până la epuizarea totală a înfloririi. Efectul acestui

miros este benefic atât pentru albine, în sensul recoltării tuturor surselor melifere din acel masiv, cât și pentru planta meliferă în sine, aceasta fiind polenizată de către albină.

Plantele melifere entomofile produc flori cu o structură complexă din punct de vedere botanic, interesul acestora în atragerea insectelor fiind evidențiat prin mirosurile diferențiate pe care le emit anumite părți ale florii. Parfumurile emise sunt, în general, mai puternic percepute de albine o dată ce ele sunt atrase spre interiorul florii, până la glandele nectarifere, antrenând și grăuncioarele de polen și făcând posibilă polenizarea.

Albinele nu sunt specializate în recunoașterea anumitor mirosuri, dar ele pot înregistra orice miros care le îndreaptă spre o sursă de cules și pot, de asemenea, să-și amintească anumite mirosuri cu care au fost obișnuite, chiar după trecerea mai multor săptămâni. Odată întoarse în stup atât cercetașele, cât și culegătoarele introduc în interiorul cuibului mirosul specific florilor vizitate, acesta devenind comun și ușor de perceput în aerul încărcat de alte arome atunci când albinele pleacă la cules. Dacă masivul melifer oferă o abundență de nectar, albina culegătoare va lăsa pe floare un miros specific denumit *urmă de miros*, semnal de oprire ce funcționează ca un indicator chimic pentru celelalte culegătoare ce vor vizita floarea, facilitând culesul. Secreția este asigurată de așa-zisa „glandă de miros" *Nasonof*, specifică fiecărei familii de albine, situată în segmentele (tergitele) 5-6 în extremitatea abdomenului sub forma unei cute albe vizibile. Când culegătoarea extrage nectarul găsit din abundență în interiorul florii, abdomenul acesteia se umflă și descoperă glanda cu miros, eliminând substanța de marcaj (compus chimic din citrol și geraniol) asemănătoare la miros cu parfumul florilor de gutui sau roiniță. În cazul în care albina a vizitat o floare care nu i-a oferit nectar suficient sau deloc, această substanță odorantă nu mai este eliminată, determinând viitoarea culegătoare să nu o mai viziteze. Acest fenomen se întâmplă în cazul florilor dintr-un masiv melifer în care se termină perioada de înflorire și secrețiile nectaro-polenifere.

7.1.2. SIMȚUL TACTIL

Organele specifice acestui simț se găsesc pe toată suprafața corpului albinei, pe antene, aparatul bucal și picioare. Ele sunt reprezentate de o multitudine de perișori și conuri senzitive ce pătrund în terminațiile

celulelor nervoase. Ponderea simțului tactil este deținută de antene, acesta fiind strâns legat de simțul mirosului. Această coordonare simultană permite albinei desfășurarea activităților obișnuite în condiții de întuneric aproape complet în interiorul stupului. Când albina vizitează floarea, ea poate percepe, cu ajutorul antenelor, toate detaliile și mirosurile acesteia, reușind, astfel, să descopere sursa de hrană. Glanda nectariferă este simțită de palpii bucali, când polenul este lipit sau prins de mulțimea perișorilor de pe suprafața corpului și picioarelor.

7.1.3. SIMȚUL GUSTULUI

Sursele de cules, odată descoperite prin miros și pipăit, sunt ulterior supuse unei investigări calitative de către albine, cu ajutorul celui de-al treilea simț, cel al gustului. Organele acestui simț sunt localizate în aparatul bucal, pe tars și pe antene. Albinele percep bine gusturile dulce, sărat, acru și mai puțin amar. Comparativ cu omul, albinele sunt mai sensibile la gusturile sărat și acru, dar față de cel amar reacția este mai puțin percepută.

Gusturile sunt percepute de conurile senzitive aflate la baza limbii. Albinele percep gustul dulce și anumite concentrații ale acestora care sunt date de glucidele prezente mai ales în nectar, cum sunt: glucoza, fructoza, zaharoza sau rafinoza. Celelalte substanțe dulci existente în natură nu prezintă interes, albinele comportându-se în prezența lor ca în prezența apei simple.

Din studiile efectuate s-a demonstrat că anumite soluții ce au în compoziția lor un amestec de zaharuri sunt mai bine acceptate de albine decât cele care conțin numai un tip de zahăr. Se poate aprecia, în continuare, că albinele preferă anumite concentrații de zaharuri în funcție de anumite etape de timp parcurse în perioada sezonului activ. Albinele acceptă cel mai bine concentrațiile de zaharuri cuprinse între 45-60%, dar s-a constatat că albinele acceptă și concentrațiile cu limite de minimum 5% sau de maximum 72% (determinate, la rândul lor, de variația temperaturilor și umidității la momentul înfloririi).

În activitatea de cules din mediul natural, aceste observații au un efect practic deloc de neglijat pentru apicultor, mai ales atunci când sursele de hrană lipsesc și albinele trebuie hrănite cu sirop de zahăr. Albinele nu strâng în stup soluții cu concentrație mică de zahăr, ele fiind consumate imediat pentru hrana proprie, deoarece acestea nu se pot păstra

peste iarnă și transformarea lor în miere necesită un efort foarte mare. Concentrațiile mari de zaharuri din sirop stimulează simțul gustului, preluarea acestuia în gușă, prepararea în miere fiind foarte rapidă.

7.1.4. SIMȚUL VĂZULUI

Simțul văzului are o însemnătate deosebită pentru activitatea albinei culegătoare și a întregii familii de albine în general.

Organul vederii, la albină, este deosebit de complex, atât din punct de vedere anatomic, cât și morfologic. Albina are cinci ochi, 3 ochi simpli, denumiți oceli, și o pereche de ochi compuși, fiecare categorie având rezoluții foarte bine definite.

Ochii simpli percep lumina, fără a avea posibilitatea de a distinge obiectele. Albinele se orientează cu ajutorul lor în direcția luminii, sesizând orice modificare a intensității acesteia, mențin poziția corpului față de verticală în timpul zborului, se orientează în interiorul stupului, dar fără a distinge imaginea obiectelor.

Ochii compuși (figura 7.1) sunt alcătuiți din numeroși ochi simpli numiți omatidii, în componența acestora intrând câteva mii de omatidii:

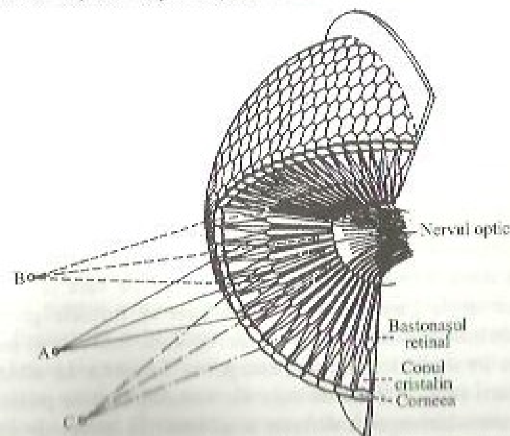


Figura 7.1 - Ochiul compus al albinei. *A, B, C* - Puncte percepute de mai multe omatidii (după Frisch, 1923; 1967; 1973)

5000 la lucrătoare, mai puțin de 4000 la regină (matcă) și mai mult de 8000 la trântor. Cu ajutorul ochilor compuși, albina distinge ușor obiecte care se deplasează și determină forma obiectelor imobile în timpul zborului.

Albinele au capacitatea de a distinge culorile, interceptarea acestora față de cea a omului fiind deplasată spre zona undelor mai scurte. Menținând această comparație, în timp ce omul are capacitatea de a distinge aproximativ 60 de culori, albina distinge foarte bine 4 culori ale spectrului, și anume: galben-verde, verde-albastru, violet-albastru și ultraviolet, lungimile de undă fiind cuprinse între 650-310 milimicroni. Trebuie subliniat că albinele nu disting culoarea roșie, aceasta fiind confundată cu negrul, dar recunosc foarte bine culoarea ultravioletă pe care ochiul uman nu o poate recunoaște. Această particularitate a văzului albinei are o importanță deosebită din punct de vedere practic. Trebuie menționat că aceste culori corespund perfect culorilor pe care le au flora cultivată și spontană europeană temperat-continentală, în care predomină culorile galben și alb, cu diferite nuanțe. Excepție fac florile de mac, bujorul, care, datorită luminii soarelui, reflectă culoarea ultra-violetă bine recunoscută de albină, sau florile roșii care, de fapt, sunt purpurii, culoarea percepută de albină fiind cea albastră.

Culorile florilor reprezintă un sistem deosebit în orientarea albinelor culegătoare pentru găsirea unei surse nectaro-polenifere. Odată găsită și vizitată o specie de o anumită culoare, albinele rămân constante în culesul de nectar sau polen cât timp există secrețiile. Acest mod de lucru al albinelor este avantajos atât pentru ele, obișnuindu-se cu același tip de flori și mecanism floral, acumularea secrețiilor fiind mai rapidă, cât și pentru creșterea producției agricole datorată polenizării în cadrul culturii respective. Având un sistem vizual bine dezvoltat, albinele se pot orienta și după forma obiectelor sau florilor pe care le vizitează.

Din observațiile înregistrate s-a constatat că formele geometrice neregulate sunt bine reperate, față de cele regulate, mai rare și mai greu de recunoscut în mediul natural. Perceperea formelor la albine este bazată pe criterii total diferite de cele ale omului, fapt ce poate fi pus pe seama construcției optice diferite a albinei. În astfel de condiții, albinele observă obiectele cu contur tăiat sau compact, având posibilitatea diferențierii formelor în regiuni puternic neregulate în timpul

zborului, dând obiectelor o impresie optică de licărire. De o vizitare frecventă din partea albinelor beneficiază florile din familia *Compositae* (floarea-soarelui, gălbenele), *Labiatae* (busuioc, levănțică), sau *Papilinaceae* (salcâm), care au petalele puternic zimțate sau apar ca șifonate (sectarea marginilor).

Se poate aprecia că pentru recunoașterea florilor din anumite specii, albinele se orientează întâi după miros, apoi după culoare și formă.

Capacitatea albinelor de a distinge culorile are importanță în orientarea acestora. Părăsirea stupului, dar și întoarcerea la acesta se realizează de culegătoare la începutul activității prin zborul de recunoaștere, acesta având ca rol înregistrarea culorii stupului, alături de alte repere (arbori, clădiri, garduri, șosele) din peisajul apropiat stupinei. Aceste particularități ale vederii albinei trebuie luate în considerare pentru a preveni eventualele rătăciri sau apariția furtișagului în stupină. Respectarea anumitor diferențieri între stupi, cum ar fi: numerotarea acestora, vopsirea în culori ușor reperabile de către albine (alb, galben, albastru) pot evita astfel de evenimente nedorite.

7.2. ORIENTAREA ALBINELOR DUPĂ SOARE

Zborul albinei către sursa de hrană, dar și cel de întoarcere la stupul de la care a plecat au la bază un puternic simț al orientării acesteia după poziția soarelui (figura 7.2). Albinele, în orientarea lor în zbor, au ca reper trei puncte reprezentate de: poziția soarelui, poziția stupului și poziția hranei care, unite prin linii imaginare, pot forma vârfurile unui triunghi aerian. Albina consideră stupul și sursa de hrană ca puncte fixe, iar poziția soarelui ca punct mobil. Indicatorul folosit de aceasta pentru orientarea spre locul hranei și înapoi la stup este unghiul format de cele două drepte duse din dreptul urdinișului spre sursa de hrană și poziția soarelui pe cer în momentul zborului (figura 7.3).

Durata unui cules este, în general, de câteva minute, albina înregistrând unghiul format la plecare, luând în considerare, la întoarcere către stup, unghiul opus (imaginea din oglindă) în raport cu soarele. Atunci când soarele este acoperit de nori sau cerul este în totalitate

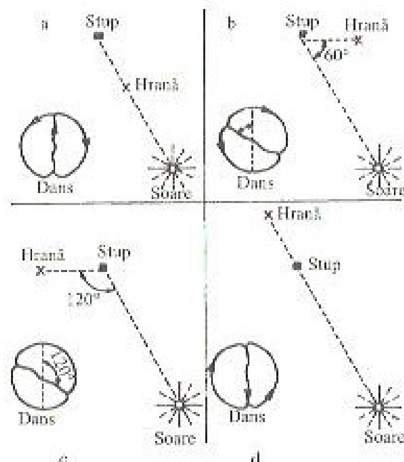


Figura 7.2 - Orientarea albinelor după soare (după F r i s c h, 1923; 1967; 1973): *a* - dans vertical în sus - sursa de cules se află în aceeași direcție cu soarele; *b* - dans la stânga - sursa de cules se află la stânga; *c* - dans la dreapta - sursa de cules se află la dreapta; *d* - dans vertical în jos - sursa de cules se află în poziție opusă soarelui

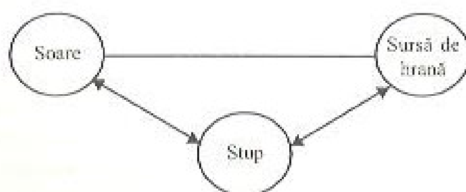


Figura 7.3 - Triunghiul soare-stup-sursă de hrană

acoperit, datorită structurii deosebit de complexe a ochiului său, albina se orientează pe baza luminii polarizate și pe înregistrarea tuturor imaginilor ce există pe cer și al căror aspect depinde de poziția soarelui în timpul zborului. Păstrarea direcției de zbor sau corectarea acesteia spre sursa de hrană și înapoi la stup cu luarea în considerare a posibilităților enumerate fac ca rătăcirea albinei să fie practic imposibilă.

7.3. COMUNICAREA ȘI COMPORTAMENTUL ALBINEI MELIFERE

Dacă pentru oameni baza comunicării este limbajul, pentru albine și familia de albine ca entitate biologică s-au stabilit de-a lungul timpului o serie de contacte bazate pe substanțe chimice (feromoni), olfactive, tactile și mișcări specializate denumite „dansuri ale albinelor", cu rol de semnalizare și informare (figura 7.4).

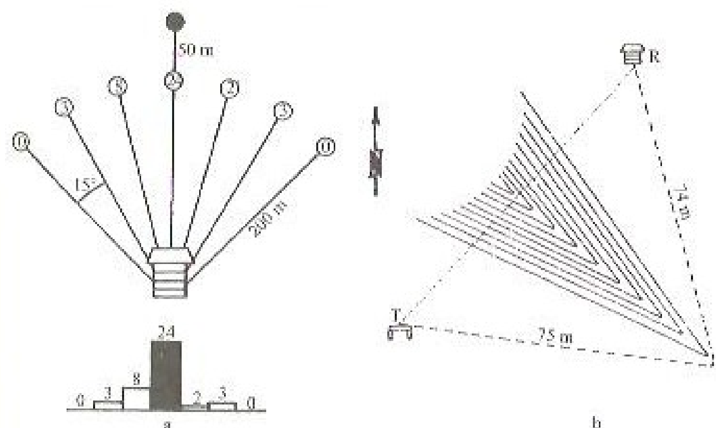


Figura 7.4 - Dansul albinelor (după F r i s c h, 1923; 1967; 1973): *a* - Dansul „evantaiului". Cifrele indică numărul de albine atrase prin dans în diverse direcții; *b* - Dansul „ocolului". Dansul arată direcția peste munte, distanța corespunde ocolului peste pintenul stâncos

S-a amintit la biologia albinei de o categorie aparte de albine lucrătoare denumite cercetașe, care au rolul de a depista sursele de hrană atât cele de nectar, cât și cele de polen. Descoperirea surselor de hrană, dar și a concentrațiilor de zahăr în nectar sau a unui polen de bună calitate sunt extrem de importante pentru asigurarea dezvoltării și supraviețuirii familiei. Din numeroase observații și studii s-a demonstrat că aceste albine sunt cele mai apte culegătoare, cu un simț olfactiv foarte bine dezvoltat și o sensibilitate foarte mare la lumină. Indiferent dacă în cuib sunt sau nu suficiente rezerve de hrană, albinele culegătoare nu pleacă în câmp până nu primesc de la albinele cercetașe informații

sigure despre sursele de hrană dintr-un anumit loc. După ce zboară într-o zonă, la o anumită distanță de stupul lor, încep controlul plantelor melifere și analizarea acestora în ceea ce privește secrețiile nectaro-polenifere. Odată descoperită sursa de hrană, albinele cercetașe își umple gușa cu nectarul cel mai bun ca și concentrație în zahăr sau sacii cu polenul cu cea mai bună concentrație de proteină. Tot în acest timp are loc un schimb reciproc de „parfumuri" și secreții odorante ale florilor respective, acestea fiind percepute de albină ca substanțe repelente, floarea fiind marcată de glanda de miros a albinei.

Ajunsă în stup cu gușa plină de nectar sau cu săculețul de polen și marcată de parfumul florilor respective, albina anunță, semnalizează albinele culegătoare prezente în stup. Prin mișcări specifice, cercetașa oferă informații sigure despre distanța de parcurs până la sursă, poziția acesteia față de soare și abundența secrețiilor de hrană. Prin regurgitarea nectarului din gușă și preluarea acestuia de către culegătoarele prezente în stup, acestea înregistrează mirosul și parfumul florilor de la care provine nectarul, după care pleacă spre acea sursă.

Culesul acestora durează până în momentul în care aceleași cercetașe anunță găsirea unei alte surse de hrană mai abundentă și mai bună calitativ decât cea anterioară.

În cazul lipsei acestor noi surse, culegătoarele vizitează masivul melifer respectiv până la terminarea înfloritului și încetării acestor secreții.

În funcție de distanța la care se află sursa meliferă, albina cercetașă desfășoară un cumul de mișcări foarte bine coordonate pe suprafața fagurilor din stup ce dau aspectul unui dans. Dacă distanțele până la sursa meliferă sunt relativ mici și secreția acesteia este abundentă, mișcările cercetașei sunt foarte intense, urmând ca model aspectul cercului. Parcurgerea acestui model geometric este uneori însoțită și de unele pendulari dese ale abdomenului. În schimb, dacă distanțele sunt relativ mari și sursele de hrană limitate, informațiile redate culegătoarelor sunt pe măsură, mișcările fiind rare, destul de simple și aspectul este balansat și lent.

7.4. FEROMONII LA ALBINĂ

Feromonii sunt substanțe chimice secretate de un individ, cu rol în transmiterea unor informații cu caracter specific și concret asupra fiziologiei sau comportamentului altui individ din aceeași populație sau comunitate.

Datorită acestui rol feromonii sunt încadrați în categoria mediatorilor chimici, acțiunea lor fiind extrem de diferită asupra unui segment al vieții individului respectiv sau a colectivității în care trăiește. Viața de grup (socială) a albinei și capacitatea ei de supraviețuire doar în mediul comun (familial) a determinat o dezvoltare a secreției de feromoni la toate castele, cu roluri și funcții cu totul diferite.

Feromonii sunt secretați de anumite organe specializate ale fiecărei caste constitutive a familiei de albine și excretați (eliminați) atât în mediul intern (în stup), cât și în cel extern, ducând la realizarea unei comunicări și comuniuni perfecte de la individ la individ și de la individ și la familie și mediu.

Multitudinea transmiterii acestor mediatori de la nivelul individului la nivelul familiei, percepuți în concordanță cu mediul ambiant, formează așa-numita *conștiință a stupului*, determinându-i individualitatea și siguranța existenței ca entitate biologică.

7.4.1. FEROMONII LA ALBINELE LUCRĂTOARE: SECREȚIE ȘI FUNCȚII

Albinelor lucrătoare le sunt specifici anumiți feromoni, în concordanță cu activitățile desfășurate în interiorul stupului și în mediul ambiant. Provocând diverse reacții ale indivizilor, acești mediatori chimici pot determina sau influența viața normală a familiei de albine. Fiind produși de glande specifice, aceștia intervin în activitățile de grupare, orientare și apărare.

Astfel, *glanda Nanosof* este cea care produce *feromonul de marcaj* al florilor și al urmei de miros, oferind posibilitatea orientării albinelor culegătoare când se îndreaptă sau se întorc de la masivul melifer (cu ajutorul albinei cercetașe). Compoziția acestui feromon este deosebit de complexă, fiind alcătuit în mare parte din geraniol, citrol și acid nerolic. El a fost sintetizat pe cale chimică (P h i l l i p e, 1994), fiind folosit în atracția și prinderea roiurilor naturale de albine.

Albinele lucrătoare produc, de asemenea, și o substanță cu rol de apărare a întregii familii atunci când există un pericol iminent, denumită *feromon de apărare*. Eliberarea acestuia se produce în momentul introducerii acului în dușmanul depistat, marcarea acestuia durând

5 minute, timp în care albinele santinelă își fac datoria, apărându-si familia prin sacrificarea vieții. El are un efect antagonic feromonului de grupare și orientare, blocând eliberarea secrețiilor *glandei Nanosof*.

Glandele mandibulare secretă o substanță de alarmă, dar nu se cunoaște modul și momentul în care aceasta este activată. Se crede, totuși, că această substanță, odată eliberată produce reacția de alarmă și agitație în interiorul stupului în momentul introducerii unei noi regine (mătci) când stupul este orfan. Din practică s-a observat că fenomenul de respingere sau de omorâre a reginei (mătcii) se datorează orfanizării de lungă durată a familiei, ceea ce duce la pregătirea, hrănirea și apariția albinei ouătoare (regentă). Eliminarea acestui deosebit inconvenient este posibilă dacă depistarea familiei de albine orfanizată s-a realizat în timp util și regina (matca) tânără, proaspăt introdusă în stup, are o durată de 10-12 zile de la depunerea primei ponte. Explicația constă în aceea că după aceasta perioadă glanda mandibulară este dezvoltată în întregime și aptă de secreție.

În interiorul stupului mai circulă și alte substanțe ce transmit informații care nu au fost încă individualizate, dar își fac simțită prezența prin efectul produs asupra unui grup de albine sau la nivelul individului. Acestea au fost denumite, generic, „epagine". Ele pot fi de recunoaștere, familiarizare: a stupului, a ramelor cu faguri, diferite cuști pentru regine (mătci), sau de respingere a unor obiecte din inventarul unui stup (rame refolosite, hrănitoare vechi) introduse în alt stup sau tentativa de pătrundere în stup a albinelor străine, fie rătăcite, fie hoațe, și a anumitor dăunători (repulsine). Alte substanțe, denumite „alectine" sau „substanțe de cules" reprezintă feromoni care fac legătura între floare și albină, sursa existenței și producerii lor fiind încă necunoscută. Ele au rolul de a menține această legătură pe toată durata secreției de nectar a masivului sau plantei melifere, legătura acestora cu epaginele nefiind exclusă.

7.4.2. FEROMONII SECRETAȚI LA REGINĂ (MATCĂ)

În condiții de normalitate morfo-fiziologică, regina (matca), pe lângă rolul său de unic reproducător femel, este răspunzătoare de buna organizare a vieții familiei de albine. Datorită mirosului intens și continuu, feromonii produși de glande sunt percepuți de către albinele

lucrătoare prin organele olfactive, gustative și tactile, fiind înregistrați și transmiși altor albine din familie. Percepția acestora de către toți membrii comunității se face în mod direct prin relații de nutriție. Principalul feromon secretat de glandele mandibulare a fost denumit de specialiști *feromonul de regină (matcă)*. El are o structură chimică deosebit de complexă, compusă din doi acizi cu roluri distincte asupra activităților desfășurate de către albine atât în interiorul, cât și în exteriorul stupului. Structura sa chimică a fost descoperită în anul 1961 de Butler și colaboratorii săi, ajungându-se la concluzia ca acțiunea sinergică a celor doi acizi asigură coeziunea și apartenența tuturor indivizilor unei anumite colonii.

1. *Acidul 9-oxodec-trans-2-enoic (9-ODA)* - acidul geranic determină la albine:

- Recunoașterea reginei (mătcii) de către toți membrii familiei;
- Blocarea construcției de botci;
- Clădirea de faguri noi în cuib;
- Atracția doicilor pentru hrănirea reginei (mătcii).

La trântori, feromonul de regină (matcă) determină atracția acestora în timpul zborului de împerechere cu regina (matca).

2. *Acidul trans-9-hidroxidec-2-enoic (9-HDA)* are efect asupra albinelor, determinând:

- Blocarea dezvoltării ovarelor la lucrătoare;
- Blocarea instinctului de clădire a botcilor și creșterea larvelor aferente;
- Menținerea roiului compact până la găsirea unui adăpost de către cercetașe.

S-a constatat din studiile și observațiile efectuate asupra secreției feromonului ca cei doi acizi componenți au o secreție circadiană, având un ritm minim și maxim de secreție, și anume:

- Acidul 9-ODA are un nivel minim dimineața, crescând continuu până în jurul prânzului, ca apoi să scadă până spre seară;
- Acidul 9-HAD are cel mai ridicat nivel la prânz, urmat de alte două vârfuri spre miezul nopții și zorii zilei.

Un alt feromon al reginei (mătcii), secretat de *glandele Kazhevnicov*, situate în camera acului, are rol de atracție a lucrătoarelor. O dată cu îmbătrânirea reginei (mătcii), secrețiile mandibulare scad sau dispar, declanșând albinelor lucrătoare instinctul de clădire a botcilor și

creştere a larvelor de (regină) matcă, fie de schimbare liniştită, fie de salvare. În acest sens, creşterea puietului nu este întreruptă şi o parte din doici începe hrănirea abundentă a botcilor, vizitarea şi îngrijirea lor până la eclozionarea tinerelor regine (mătci).

7.4.3. FEROMONII SECRETAŢI LA LARVE

Puietul, pe toată durata evoluţiei sale, elimină hormonul juvenil care inhibă dezvoltarea ovarelor la albinele lucrătoare. În acelaşi timp, acest hormon este implicat în diferenţierea celor două caste femele, prin inhibarea dezvoltării ovariene la albina lucrătoare, ca urmare a diferenţei cantitative, dar mai ales calitative a lăptişorului primit în perioada larvară.

7.4.4. FEROMONII SECRETAŢI LA TRÂNTORI

Pentru a-şi îndeplini funcţia principală de unici reproducători masculi ai familiei de albine, trântorii sunt capabili în emiterea şi receptarea unor hormoni cu rol specific în reproducţie. Atragerea reginelor (mătcilor) tinere apte de împerechere se face în adevărate „centre de adunare" sau zone de congregaţie, ce se formează din mii de indivizi pe baza eliberării hormonilor de coeziune secretaţi de trântori. La rândul lor, trântorii sunt puternic atraşi de regina (matca) împerecheată în timpul zborului, prin hormonul 9-HDA secretat de aceasta. Hormonul este perceput de trântor pe o lungime de 30 cm distanţă de regină (matcă), făcând posibilă împerecherea repetată a acesteia.

VIII. ALIMENTAŢIA FAMILIILOR DE ALBINE CU SURSE NATURALE DE HRANĂ

Apicultorul creşte albinele pentru a obţine produsele pe care acestea le pot acumula şi produce în comun într-o anumită perioadă de timp şi într-un anumit loc. Datorită faptului că mierea şi polenul sunt principalele surse naturale de hrană pentru albine, dar şi de venit pentru apicultor apare paradoxal o concurenţă între cei doi „parteneri".

În astfel de condiţii, apicultorul trebuie să fie conştient şi să aprecieze în mod corect cantitatea de hrană energetică (miere) şi plastică (polen) ce trebuie lăsată pe tot sezonul rece, când albina nu mai părăseşte cuibul şi este obligată să consume hrana din rezervele existente în stup. De asemenea, apicultorul trebuie să acorde o atenţie deosebită calităţii hranei din stup, ce determină o bună iernare a albinelor prin desfăşurarea unui metabolism mai lent, dar extrem de pretenţios. Se poate aprecia că alimentaţia albinelor are două perioade total distincte determinate de factorii de mediu. Aceştia sunt răspunzători de calitatea anotimpurilor, determinând cele două sezoane de viaţă şi alimentaţie ale albinelor.

8.1. HRĂNIREA ALBINELOR PE TIMPUL SEZONULUI ACTIV

Pe perioada sezonului activ familiilor de albine trebuie să li se asigure de către apicultor surse abundente de cules, atât pentru dezvoltarea lor biologică, dar şi pentru obţinerea unor cantităţi cât mai mari de miere, polen etc. Abilitatea deosebită pe care o are albina

pentru zbor, dar şi capacitatea acesteia de a descoperi sursele proprii de hrană uşurează foarte mult munca apicultorului în ceea ce priveşte alimentaţia familiilor de albine. Atenţia apicultorului se îndreaptă în toată această perioadă în depistarea zonelor abundente de cules (hrană) şi deplasarea familiilor de albine în aceste bazine melifere. Pentru a avea garanţia existenţei surselor de hrană şi a producţiei estimate, apicultorul trebuie să respecte cu stricteţe regulile impuse de stupăritul pastoral, şi anume:

- Deplasarea în teren şi recunoaşterea zonelor melifere;
- Aprecierea prin diverse mijloace tehnice a viitoarei capacităţi de secreţie a speciei melifere luată în studiu;
- Afluirea familiilor de albine în aceste zone când cel mult 5-10% din flori se deschid în masivul melifer;
- Respectarea densităţii familiilor de albine pe unitatea de suprafaţă (încărcătura la ha) şi a distanţei până la masiv;
- Orientarea corectă a stupinei către soare şi asigurarea unui microclimat corespunzător pe vatra timpurie;
- Asigurarea spaţiului de ouat al reginei (mătcii) şi de depozitare a nectarului şi polenului albinei lucrătoare.

În funcţie de factorii de climă, dar şi de puterea familiei de albine, înaintea terminării culesului apicultorul evaluează dacă acesta a fost de întreţinere sau de producţie prin aprecierea cantitativă şi calitativă a mierii acumulate în fagurii stupului.

Când culesul a fost de întreţinere şi rezultatele din cuib sunt minime, chiar dacă este sezon activ, mierea nu se scoate pentru recoltare ca producţie marfă, aceasta fiind lăsată în continuare ca hrană albinelor. Această obligaţie trebuie să fie strict respectată de către apicultor, pentru a avea garanţia supravieţuirii sau continuării dezvoltării familiei de albine până la apariţia unui nou cules.

Când culesul a fost abundent şi s-a obţinut o producţie pe măsura efortului, apicultorul trebuie să declanşeze operaţiunea de „extracţie" a mierii din faguri, fiind continuată apoi de reaşezarea rezervelor de hrană în cuib şi asigurarea spaţiului pentru ouatul reginei (mătcii) şi spaţiului de depozitare necesar viitoarelor producţii. Recoltarea, ambalarea şi depozitarea mierii trebuie efectuate de apicultor prin respectarea strictă a tehnologiilor specifice produselor apicole recomandate de legislaţia

în vigoare la nivel naţional şi comunitar (UE). Recoltarea mierii se face obligatoriu când culesul nu a încetat definitiv, iar fagurii cu miere controlaţi reprezintă cel puţin 1/3 din suprafaţa căpăcită. Acestea sunt două condiţii obligatorii pentru a preveni apariţia furtişagului în cazul terminării culesului de nectar şi în acelaşi timp garanţia obţinerii unei mieri naturale cu un procent de apă de până la 20-21%.

Odată recoltată, mierea urmează procesul de condiţionare, depozitare şi utilizare a sa conform dorinţei apicultorului. În general, o mare parte din producţia de miere (90-95%) este destinată pentru piaţa de consum, iar cealaltă parte (5-10%) va fi păstrată ca rezerve de hrană pentru familiile de albine în momente de criză (lipsa de cules, completarea rezervelor) sau pentru stimularea dezvoltării acestora.

Ca rezerve de hrană poate fi luat în calcul şi un număr oarecare de faguri plini cu miere, de bună calitate şi total căpăcită pentru a evita atragerea umidităţii şi deteriorării acestora pe timpul păstrării până la administrare. Fagurii cu miere selecţionaţi pentru completarea rezervelor de hrană trebuie să conţină o cantitate suficientă de miere (1,3-1,5 kg pe rame tip ME şi 2-2,5 kg pe rame stas) de calitate superioară şi un grad de umplere de minimum 2/3 din suprafaţa acestora. Păstrarea lor se face în încăperi răcoroase şi cu temperatura constantă de 10°-5°C, bine aerisite şi cu lumină difuză, fără accesul dăunătorilor (molia cerii, rozătoare etc.). Aşezarea ramelor se face pe stelaje, rafturi sau în cutii de stupi peste care se aşază o pânză fină de bumbac. Aceşti faguri se trec la rezervă, de obicei de la culesurile principale de salcâm, dar niciodată de la cele de mană sau de la anumite specii melifere al căror nectar prelucrat în miere cristalizează foarte repede în ramă (rapiţă, tei, floarea-soarelui).

8.2. ASIGURAREA HRANEI GLUCIDICE PE TIMPUL SEZONULUI RECE

Scopul principal al acestui demers este acela de a asigura menţinerea în viaţă a familiilor de albine în parametri biologici normali, cu un consum cât mai mic de hrană. Pentru realizarea acestuia, apicultorul trebuie să execute anumite lucrări stricte ce ţin cont atât de biologia familiei de albine, cât şi de asigurarea microclimatului din

exteriorul și interiorul stupului. Ca ierarhizare și ordine aceste lucrări se vor efectua astfel:

- Asigurarea rezervelor de hrană;
- Aplicarea tehnologiei de întreținere specifică sezonului;
- Asigurarea parametrilor ce corespund microclimatului favorabil familiei de albine.

Asigurarea rezervelor de hrană este principala garanție a supraviețuirii albinelor pe timp de iarnă. Rezervele de hrană trebuie să fie excelente din punct de vedere calitativ și suficiente cantitativ. Este bine de subliniat faptul că pentru o familie de albine sunt suficiente 12-15 kg miere pe toată perioada de iernare. Indiferent de tipul sau modelul stupului în care familia de albine traversează perioada respectivă, un rol deosebit de important îl are modul de așezare a acestor rezerve în interiorul familiei de albine.

Aranjarea cuibului este una din cele mai importante și dificile lucrări tehnologice pe care apicultorul trebuie în mod obligatoriu să o execute. Toamna târziu, când nu mai există puiet, se reorganizează cuibul în totalitatea lui. Ramele din care a eclozionat puietul sunt scoase afară din stup, iar ramele cu miere sunt așezate în ordine crescătoare conform greutății lor din centrul cuibului spre exteriorul acestuia (așezare bilaterală). Mărimea cuibului este direct proporțională cu cantitatea de albină existentă în acel moment și corespunde realității, când toate intervalele formate de un anumit număr de rame sunt acoperite în totalitate de la un capăt la celălalt al ramelor cu albine. Realizarea cuibului se face prin lucrarea specifică numită „strângerea cuibului". Protejarea acestuia în interiorul stupului de factorii externi, de mediu, trebuie să fie sumară atât pe părțile laterale, cât și deasupra (peste podișor) ghemului de iernare, fiind introduse diverse materiale de protecție de origine naturală (saci de iută, cânepă, ambalaje de carton).

Asigurarea ventilației cuibului nu poate fi catalogată ca nefiind importantă pentru albine, pe considerentul că acestea „dorm" și nu desfășoară nici o activitate. Această atitudine luată de diverși apicultori este cu totul greșită, deoarece lipsa ventilației și imposibilitatea pătrunderii aerului curat și eliminarea celui viciat, produs prin metabolism, pot avea consecințe nebănuit de grave. De aceea este obligatoriu ca urdinișul să fie deschis cca 5 mm pentru fiecare interval de albină ce constituie cuibul (8 intervale × 5 mm = 4 cm fantă de

deschidere a urdinișului), iar podișorul să aibă o fantă dublă ca mărime celei de la urdiniș.

Intervenția apicultorului asupra stupului și implicit deranjarea ghemului fără un motiv prealabil, existența în stupină sau în apropierea ei a zgomotelor puternice sunt factori puternic perturbatori ai familiei de albine.

Respectând aceste cerințe se va menține pe tot sezonul o umiditate normală și o dimensiune constantă a ghemului de iernare.

Alegerea vetrei de stupină are o deosebită importanță pentru buna iernare a familiilor de albine PLANȘA I (Foto 1, Foto 2, Foto 3). Pentru realizarea acestui scop vatra stupinei trebuie să beneficieze de o serie de facilități ale zonei (alese și create de apicultor) și de factori de mediu favorabili, precum:

- Existența drumurilor de acces și respectarea distanței față de drumurile publice;
- Împrejmuirea totală a suprafeței de teren alocată stupinei;
- Interzicerea accesului animalelor și păsărilor în incinta vetrei de stupină;
- Existența terenului în pantă care facilitează scurgerea rapidă a apelor pluviale și împiedică stagnarea apei (terenuri mlăștinoase) ce mărește umiditatea aerului;
- Eliminarea curenților de aer, a zonelor de aer rece, prin existența sau crearea perdelelor de protecție;
- Așezarea stupilor cu fața spre S-SV, oferind o insolație cât mai mare pe timpul zilei.

Chiar dacă sunt respectate aceste cerințe și facilități, pe tot timpul sezonului rece, pot să apară situații deosebite ce țin atât de familia de albine, cât și de factorii de mediu. Situațiile anormale apărute determinate de lipsa reginei (mătcii), deranjul continuu al familiei de albine aflate în ghem și dereglarea unor factori de microclimat generează un consum excesiv de hrană pe o perioadă dată de timp. Intervenția apicultorului trebuie să fie promptă prin eliminarea cauzelor și administrarea hranei solide. Mierea cristalizată, șerbetul, zahărul candel sau turtele gluco-proteice oferite albinelor vor fi ambalate corespunzător și așezate deasupra cuibului în cantitate suficientă, pentru o perioadă de timp care este apreciată de crescător PLANȘA II (Foto 4, Foto 5).

Sfârșitul iernii și apariția primelor flori de primăvară, dar și creșterea temperaturilor pozitive creează premise apicultorului pentru

efectuarea unui control sumar al rezervelor de hrană din cuib. După acest control apicultorul poate completa lipsa de hrană prin introducerea în interiorul stupului, lângă diafragmă, a ramelor de rezervă (1, 2 bucăți) și descăpăcirea lor treptată pentru a da posibilitate albinelor să o care în interiorul cuibului, obținând astfel și o stimulare timpurie a familiilor de albine prin introducerea instinctului de cules.

Trebuie precizat că toate hrănirile sunt determinate în mod categoric de condițiile naturale de cules oferite albinelor și în mod arbitrar de către apicultor. Aceste hrăniri pot fi clasificate în: *hrăniri de necesitate* și *hrăniri de stimulare*.

Pe parcursul unui an apicol pot exista perioade de timp în care sursele de cules sau rezervele din stup sunt extrem de mici. Cauzele sunt datorate condițiilor de mediu total nefavorabile florei melifere pentru secreții sau neglijenței apicultorului.

Lipsa hranei are un efect deosebit de negativ asupra familiilor de albine, ducând într-o primă etapă la întreruperea dezvoltării lor biologice, fiind urmată chiar de moartea acestora prin înfometare în final. Din contră, atunci când se prevăd culesuri abundente, stimularea familiilor de albine înaintea apariției acestora este binevenită.

8.3. HRĂNIRILE DE NECESITATE

Salvarea familiei de albine în cazul lipsei hranei din natură și din cuib depinde numai de apicultor, de modul în care acesta știe să-și hrănească albinele cu surse glucidice și (sau) proteice, altele decât cele naturale. Sursele artificiale de hrană sunt reprezentate în general de substituenții de origine vegetală sau animală. Pe de altă parte, fiind singurele alternative de înlocuire totală sau parțială a mierii și a polenului, modul de preparare și administrare a hranei este determinat de sezonul sau timpul intervenției (activ sau pasiv), astfel forma, concentrația, compoziția și cantitatea de hrană administrate sunt condiții obligatoriu de respectat pentru realizarea scopului propus. Prepararea și administrarea hranei poate fi sub formă lichidă pentru sezonul activ (cald) sau solidă pentru sezonul inactiv (rece). Forma lichidă este reprezentată de siropurile preparate în diverse compoziții și concentrații din zahăr la care se pot adăuga diverși substituenți de polen, constituenții

fiind dizolvați în apă potabilă, ceaiuri, decocturi sau tincturi. Forma solidă este reprezentată de diverse preparate sub formă de șerbet, candel sau turte în concentrații și compoziții variate. Siropurile preparate pentru hrănirile de necesitate vor fi administrate familiilor de albine zilnic, în cantități suficiente, în funcție de puterea lor biologică, dar nu mai mult de 50 ml sirop pentru fiecare interval de albină. Această hrană va fi administrată seara în hrănitorul de lemn tip uluc, indiferent de sistemul de exploatare al familiilor de albine, atenția crescătorului îndreptându-se spre evitarea declanșării furtișagului. Siropurile preparate în cazul hrănirilor de stimulare au scopul de a completa și suplimenta hrana naturală culeasă și depozitată de albine în timpul zilei. Administrarea hrănirilor la sfârșitul zilei, cu rolul de a induce în eroare familia de albine, creează senzația unui cules abundent, ceea ce declanșează o stimulare a tuturor categoriilor de indivizi spre consum și dezvoltare. Scopul acestor hrăniri urmărește obținerea unei dezvoltări puternice și precoce a familiilor de albine pentru valorificarea superioară a culesurilor timpurii de întreținere și de producție. Toate hrănirile de stimulare trebuie efectuate cu discernământ, în sensul transformării acestor siropuri în miere. Conform reglementărilor și cerințelor legislative comunitare, aceste hrăniri vor fi stopate obligatoriu cel puțin cu două săptămâni înaintea declanșării unui mare cules de nectar.

Logica acestor cerințe duce la eliminarea posibilității ca mierea produsă din nectarul florilor sau din mană să nu fie „contaminată" cu mierea produsă din siropuri artificiale având la bază alte surse glucidice. Dacă între „marile culesuri" persistă „golurile de cules" din diverse motive, apicultorul trebuie să intervină prin administrarea hranei glucidice tot sub formă de siropuri preparate în concentrații cât mai apropiate de cele ale nectarului din flori (45-55%). Rolul acestor hrăniri este de a menține și stimula activitatea de creștere și dezvoltare a familiilor de albine prin depunerea fără întrerupere a pontei de către regină (matcă) și îngrijirea tuturor larvelor nou eclozionate.

Menținerea continuă în activitate a familiilor de albine oferă posibilitatea acestora de a avea o dezvoltare ascendentă, fără sincope și poate garanta o valorificare superioară a viitoarelor surse de nectar și înmulțirea acestora prin roire artificială.

Din practică s-a constatat că pe timpul sezonului activ, indiferent dacă se fac sau nu hrăniri de stimulare cu siropuri glucidice, familiile de albine îşi pot asigura necesarul de hrană proteică-polen, fără a mai fi nevoie de intervenţia apicultorului în acest sens (numai în cazul existenţei culesurilor de întreţinere).

8.4. ALIMENTAŢIA ARTIFICIALĂ A FAMILIILOR DE ALBINE ÎN SEZONUL RECE

Spre sfârşitul verii sursele naturale de cules încep să se diminueze, din ce în ce mai mult, atât cantitativ, cât şi calitativ, ele dispărând aproape în totalitate la sfârşitul lunii septembrie. Până la instalarea sezonului rece apicultorul trebuie să verifice rezervele de hrană din stup şi să intervină în completarea acestora, pe de o parte şi în stimularea activităţii familiilor de albine în creşterea puietului şi prepararea unei părţi din hrana suplimentară necesară sezonului de iarnă, pe de altă parte.

Hrănirile de completare se realizează de obicei în prima parte a lunii august. După cum se numesc, acestea au scopul de a completa deficitul de hrană existent în cuib şi consumul acesteia până la intrarea propriu-zisă a albinelor la iernat. Acestea se fac în cantităţi şi concentraţii mai mari (faţă de hrănirile de necesitate sau stimulare), invertirea fiind făcută de albina bătrână culegătoare, mierea rezultată fiind depozitată în faguri. Pe lângă completarea rezervelor de miere are loc şi o stimulare permanentă a reginei (mătcii), aceasta continuându-şi activitatea de ouat, obţinându-se la începutul toamnei două, trei generaţii de albină tânără, viguroasă, total dezvoltată morfo-funcţional, capabilă să traverseze iarna fără nici un fel de probleme.

Administrarea propriu-zisă a hranei solide pe timpul sezonului rece, dar mai ales spre sfârşitul acestuia şi începutul primăverii are în principal două scopuri:

a. Garantarea siguranţei alimentare;

b. Stimularea timpurie a familiilor de albine şi a reginelor (mătcilor).

În general hrana solidă se administrează sub formă de şerbet sau turte sub diverse forme şi amestecuri glucidice sau gluco-proteice în compoziţia cărora intră atât surse naturale (miere, polen), cât şi surse



Foto 1 - Aspectul unei stupine pe timp de iarnă



Foto 2 - Stupăritul pavilionar. Familiile de albine în stupăritul pastoral la culesul de tei (Scroviştea)



Foto 3 - Stupină la culesul de nectar la Zmeur şi Bujor de munte (Cheile Olteţului, Gorj)



Foto 4 - Hrănirea familiilor de albine pe timp de iarnă cu hrană gluco-proteică: PROVIT-API şi STIM-API



Foto 5 - Gradul de consumabilitate al biostimulatorilor: PROVIT-API şi STIM-API

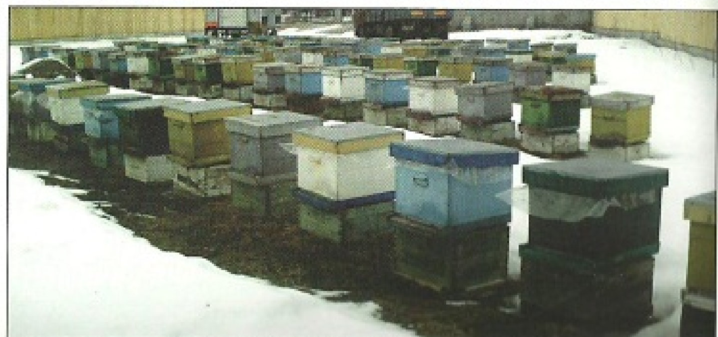


Foto 6 - Zborul de curăţire pe timpul iernii

artificiale (zahăr, substituenţi). La sfârşitul lunii ianuarie, după ce albinele şi-au făcut unul sau două zboruri masive de curăţire, PLANŞA II (Foto 6), se administrează deasupra cuibului o cantitate de hrană ce poate fi consumată pe timpul lunii februarie (0,600-1,00 kg/familie în funcţie de numărul de intervale), urmând ca cea de a doua administrare să fie efectuată spre sfârşitul lunii februarie şi consumul total să se încheie în ultima decadă a lunii martie, o dată cu efectuarea reviziei de fond a familiilor de albine.

Este de dorit ca prima administrare a hranei să fie compusă dintr-un amestec de zahăr farin (pudră-pulvis) şi miere de bună calitate (de preferat cea de salcâm) în procent de 70% şi diverse ceaiuri concentrate, decocturi şi tincturi obţinute din plante medicinale sau aromatice. În lipsa acestora se pot introduce în amestec 35-40 ml *Protofil*.

A doua administrare a hranei se va face tot după un zbor masiv de curăţire a albinelor şi în aceeaşi cantitate, diferenţa fiind dată de structura şi compoziţia chimică a constituenţilor acesteia. În acest amestec intră surse de hrană glucidice, proteice şi un premix vitamino-mineral. Consumul direct de către albina de iarnă duce la refacerea parţială a rezervelor din corp şi stimularea reluării treptate a dezvoltării glandelor hipofaringiene şi începerea timpurie a secreţiei lăptişorului de matcă. Pe lângă acest efect se urmăreşte şi un alt scop, acela de declanşare precoce a ouatului reginei (mătcii) cu implicaţii directe şi rapide în înlocuirea albinei de iarna cu noile generaţii de albină eclozionată foarte timpuriu. Obţinerea acestui ultim efect are o importanţă deosebită în viitoarea dezvoltare şi activitate a familiei de albine, deoarece schimbul de generaţii s-a făcut constant şi treptat, fiind fără şocuri. Lipsa acestor hrăniri gluco-proteice şi vitamino-minerale cauzează depopularea destul de frecventă şi uneori dramatică a familiilor de albine, o dată cu instalarea definitivă a primăverii. Procentele din acest amestec de hrană trebuie să aibă la bază argumentele ştiinţifice ale structurii şi compoziţiei chimice ce le deţine hrana glucidică şi proteică naturala a albinelor. Toate aceste cerinţe fac amestecul respectiv capabil să garanteze obţinerea unui efect pozitiv cât mai apropiat de hrana naturală proaspăt recoltată de albine.

Prin urmare, din totalul compoziţiei de 100%, partea glucidică reprezentată de 75% (din care: 50% zahăr +25% miere polifloră), urmată de o parte proteică ce nu poate depăşi 20% (dar nu mai puţin de 10%),

diferența fiind completată de un premix vitamino-mineral de până la 1%, întreaga compoziție primind până la obținerea unui amestec omogen ceaiuri sau decocturi de plante 4% sau *Protofil* < 40 ml pentru fiecare kg produs în amestec.

Indiferent de substituenții folosiți, concentrația proteică nu poate depăși 20% din acest amestec, iar folosirea unui procent de 5-8% polen din ponderea proteică duce la mărirea consumului prin creșterea palatabilității amestecului datorată fagostimulentelor și fitohormonilor ce se află în acesta.

8.5. RECOLTAREA, CONDIȚIONAREA, TRATAREA ȘI PĂSTRAREA POLENULUI PENTRU HRANA ALBINELOR

Având o valoare nutritivă deosebită, polenul este necesar vieții albinei, dar el este folosit din ce în ce mai mult sub diverse forme și preparate în consumul uman.

Apicultorul recoltează polenul colectat de albinele culegătoare, fie pentru valorificare pe piața de consum, fie pentru crearea unor rezerve de hrană proteică necesare hrănirii familiilor de albine în perioadele dificile de cules.

Polenul este strâns de la albinele culegătoare cu ajutorul colectorului de polen, care are diverse forme și modele, adaptate la tipul stupului în care familiile de albine sunt întreținute și exploatate. Colectorul de urdiniș corespunde stupului orizontal și este așezat în fața urdinișului acestuia. Colectorul de fund sau cel amplasat imediat sub capacul stupului se întâlnesc la stupii de tip vertical. Indiferent de tipul stupului și colectorului, apicultorul trebuie să știe că recoltarea polenului se face numai de la familiile sănătoase și bine dezvoltate biologic, cu un minimum de 7-8 intervale cu albină și 5-6 rame cu puiet căpăcit pe rame normale (435 × 300). Atunci când culesul polenului de către albine are un caracter abundent, cu tendința de blocare a cuibului cu păstură, introducerea colectorului aproape că este obligatorie. Menținerea plăcii active a acestuia nu trebuie să depășească 6-7 zile consecutive pentru a nu crea lipsă de polen în cuib și a permite trântorilor prezenți sau nou eclozionați să zboare liber din stup. Amplasarea colectoarelor

se face de obicei seara când albina culegătoare este în stup și dimineața când albina este obligată să plece la zbor prin traversarea plăcii active. Polenul adunat în colectoare trebuie scos din acestea de obicei seara pentru a nu atrage diverși consumatori sau a nu se degrada din cauza condițiilor meteo rapid modificate.

Fiind un produs biologic cu o valoare nutritivă ridicată, polenul este higroscopic și perisabil, condiționarea și păstrarea lui conform tehnologiilor specifice este obligatorie.

Polenul poate fi conservat sub formă proaspătă în amestec cu zahăr farin în proporție de 2:1 p/z și ambalat în borcane închise ermetic. Deasupra și dedesubtul acestui amestec omogen se lasă un strat de 2-3 cm de zahăr pudră bine presat.

Un alt mod de păstrare sub formă proaspătă este amestecarea polenului cu miere de salcâm, obținându-se prin frecare o compoziție uniformă asemănătoare ca aspect și consistență cu muștarul. Ambalarea se face în borcane de sticlă închise la culoare și păstrate la o temperatură de +3°C - +5°C.

Ambele metode de păstrare a polenului sunt ușor de executat în gospodărie de către apicultor și sunt recomandate pentru hrana albinelor atunci când lipsa polenului din cuib își face apariția și acesta este mult mai valoros decât cel păstrat prin uscare.

Când apicultorul recoltează cantități mari de polen, acesta trebuie condiționat și uscat imediat pentru a nu se degrada. Prin uscare polenul pierde aproximativ 20% din greutatea proaspătă. Temperatura de uscare nu trebuie să depășească +45°C pentru a nu se produce modificări ireversibile asupra structurii sale chimice deosebit de complexe. Uscarea trebuie făcuta în uscătoare special concepute, având diverse surse de energie și în condiții de igienă strictă. Odată uscat (2-3% umiditate), polenul se ambalează în saci de polietilenă etanși cu greutate variabilă de 10-15 kg și păstrat în frigidere industriale la temperaturi de -18°C și -20°C. Atunci când este folosit în hrana albinelor el trebuie măcinat imediat ce este scos de la frig și omogenizat cu ceilalți constituenți ai hranei în proporție de 2,5:1 p/m sub formă de pulberi, obținându-se o masă omogenă.

IX. LEGISLAȚIA UE ÎN CEEA CE PRIVEȘTE HRĂNIRILE DE STIMULARE ȘI SALVARE A FAMILIEI DE ALBINE

EXTRAS DIN

ORDINUL COMUN AL MINISTERULUI AGRICULTURII, PĂDURILOR, APELOR ȘI MEDIULUI NR. 522 DIN 11 AUGUST 2003, MINISTERULUI SĂNĂTĂȚII NR. 798 DIN 25 AUGUST 2003 ȘI AUTORITĂȚII NAȚIONALE PENTRU PROTECȚIA CONSUMATORILOR NR. 317 DIN 3 SEPTEMBRIE 2003 PENTRU APROBAREA NORMELOR PRIVIND DENUMIREA, DESCRIEREA, DEFINIREA, CARACTERISTICILE ȘI COMPOZIȚIA MIERII*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

ANEXA

NORME PRIVIND DENUMIREA, DESCRIEREA, DEFINIREA, CARACTERISTICILE ȘI COMPOZIȚIA MIERII

Art. 1. (1) Prezentele norme se aplică produselor definite în Anexa I la prezentele norme.

* Publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 650 din 12 septembrie 2003

(2) Caracteristicile și compoziția produselor prevăzute la alin. (1) sunt prevăzute în Anexa II la prezentele norme.

Art. 2. Normele generale privind etichetarea alimentelor se aplică în cazul produselor definite în Anexa I, în următoarele condiții:

1. Termenul „miere" se aplică numai produsului definit în Anexa I pct. 1 și este utilizat, în cazul comercializării, pentru a desemna produsul respectiv.

2. Denumirile produselor incluse în Anexa I pct. 2 și 3 se aplică numai produselor definite în Anexa I și se utilizează, în cazul comercializării, pentru a desemna produsele respective.

Aceste denumiri pot fi înlocuite cu denumirea simplă „miere", cu excepția mierii filtrate, a mierii în faguri, a mierii în bucăți de fagure sau a bucăților de fagure în miere și a mierii destinate industriei:

a. În cazul mierii destinate industriei, cuvintele „pentru gătit" apar pe etichetă în imediata apropiere a denumirii produsului;

b. Cu excepția mierii filtrate sau a mierii destinate industriei, pe lângă denumirea produselor se mai pot adăuga informații cu privire la:

- Originea florală sau vegetală, dacă produsul provine integral sau în principal din sursa indicată și prezintă caracteristicile organoleptice, fizico-chimice și microscopice ale sursei;
- Originea regională, teritorială sau topografică, dacă produsul provine integral din sursa indicată;
- Criterii calitative specifice.

3. În cazul în care s-a utilizat mierea destinată industriei ca ingredient al unui produs alimentar mixt, termenul „miere" poate fi utilizat în denumirea produsului alimentar mixt în locul termenului „miere destinată industriei", însă în lipsa ingredientelor se va utiliza termenul definit în Anexa I pct. 3.

4. Pentru mierea importată, țara sau țările de origine de unde s-a recoltat mierea sunt indicate pe etichetă.

Totuși, în cazul în care mierea provine din mai multe State Membre ale Uniunii Europene sau țări terțe, mențiunea respectivă se poate înlocui cu una dintre următoarele mențiuni, după caz:

- Amestec de miere provenită din CE;
- Amestec de miere provenită din spațiul extracomunitar;
- Amestec de miere provenită din CE și spațiul extracomunitar.

Art. 3. În cazul mierii filtrate și al mierii destinate industriei, recipientele pentru mierea în vrac, ambalajele și documentele de comercializare precizează în mod clar denumirea integrală a produsului, conform Anexei 1 pct. 2. 2 lit. f și pct. 3.

Art. 4. Metodele de analiză pentru verificarea compoziției și caracteristicilor mierii sunt conforme cu cele din CODEX STAN 12-1981 Rev. 1 (1987) pentru miere și/sau cu cele din STAT 784/3-89 „Miere de albine. Metode de analiză".

ANEXA 1

DENUMIREA, DESCRIEREA ȘI DEFINIȚIILE PRODUSELOR

1. Mierea este substanța naturală dulce produsă de albinele *Apis mellifera* din nectarul plantelor sau din secrețiile insectelor care se hrănesc prin sucțiune pe secțiunile vii ale plantelor, ori din excrețiile insectelor care se hrănesc prin secțiune, pe secțiunile vii ale plantelor, și pe care albinele le colectează, le transformă, combinându-le cu substanțe proprii specifice, le adună, le deshidratează, le depozitează și le lasă în faguri pentru a se matura.

2. Principalele tipuri de miere sunt următoarele:

2.1. În funcție de origine:

a. Miere din inflorescență sau miere din nectar - mierea obținută din nectarul plantelor;

b. Miere din secreție zaharoasă - mierea obținută în special din excrețiile insectelor care se hrănesc prin sucțiune din plante *(Hemiptera)* pe secțiunile vii ale plantelor sau din secrețiile secțiunilor vii ale plantelor;

2.2. În funcție de modul de producere și/sau de prezentare:

a. Miere în fagure - mierea depozitată de albine în celulele fagurilor fără larve (puiet), nou-construiți, sau pe pereții subțiri ai structurii fagurelui, obținută numai din ceară de albine și vândută în faguri întregi căpăciți sau în secțiuni de astfel de fagure;

....;

c. Miere scursă - mierea obținută prin drenarea fagurilor fără larve (puiet) deschiși (descăpăciți);

d. Miere extrasă - mierea obținută prin centrifugarea fagurilor fără larve (puiet) deschiși (descăpăciți);

e. Miere presată - mierea obținută prin presarea fagurilor fără larve (puiet), cu sau fără încălzire moderată la o temperatură de maximum 45°C;

f. Miere filtrată - mierea obținută prin îndepărtarea materiilor străine organice și anorganice, ceea ce duce la îndepărtarea, în mod semnificativ, a polenului.

3. Mierea destinată industriei - mierea:

a. Care este corespunzătoare pentru utilizare industrială sau ca ingredient în alte alimente care sunt ulterior procesate;

b. Care poate:

- Să prezinte un gust ori miros străin;
- Să fi început să fermenteze ori să fi fermentat;
- Să fi fost supraîncălzită.

ANEXA II

CARACTERISTICILE ȘI COMPOZIȚIA MIERII

1. Mierea conține diferite tipuri de zaharuri, în special fructoză și glucoză și alte substanțe, precum: acizi organici, enzime și particule solide provenite din timpul colectării mierii.

- Culoarea mierii variază de la tipul de miere aproape incolor până la maro închis.
- Consistența poate fi fluidă, vâscoasă sau parțial, ori integral cristalizată.
- Gustul și aroma variază în funcție de planta de origine.

2. În cazul în care se introduce pe piață ca miere sau când se utilizează în orice produs, destinat consumului uman, se interzice adăugarea în miere a oricărui ingredient alimentar, inclusiv a aditivilor alimentari, sau orice alt adaos cu excepția mierii.

Mierea nu trebuie să conțină, pe cât posibil, materii organice sau anorganice străine compoziției sale.

Cu excepția pct. 3 din Anexa I la norme, mierea nu trebuie să prezinte gusturi sau arome străine, nu trebuie să fie în proces de fermentare, să prezinte aciditate modificată artificial ori să fi fost supusă unui procedeu de încălzire, astfel încât enzimele naturale să fi fost fie distruse, fie inactivate în mod semnificativ.

3. Fără a se aduce prejudicii prevederilor pct. 2. 2. lit. f din Anexa I la norme, nu se poate îndepărta polenul sau un alt element constitutiv al mierii, cu excepţia cazului în care acest lucru nu poate fi evitat în momentul îndepărtării materiilor străine organice sau anorganice.

4. În cazul în care se introduce pe piaţă ca miere sau când se utilizează în orice produs destinat consumului uman, mierea trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici privind compoziţia:

4.1. Conţinutul în zaharuri:

4.1.1. Conţinutul în fructoză şi glucoză (suma celor două):

- Mierea din inflorescenţă: minimum 60 g/100 g;
- Mierea din secreţie zaharoasă, amestecuri de miere din secreţie zaharoasă din miere din inflorescenţă: minimum 45 g/100 g.

4.1.2. Conţinutul în zaharoză:

- În general: maximum 5 g/100 g;
- Salcâm fals *(Robinia pseudoacacia)*, lucernă *(Medicago sativa)*, *Banksia menziesii*, *French honeysuckle (Hedysarum)*, eucalipt *(Eucalyptus camadulensis)*, *Eucryphia lucida*, *Eucryphia milliganii*, *Citrus sp.*: maximum 10 g/100 g;
- Lavandă *(Lavandula sp.)*, limba-mielului *(Borago officinalis)*: maximum 15 g/100 g.

4.2. Umiditate:

- În general: maximum 20%;
- Iarba-neagră *(Calluna)* şi mierea destinată industriei alimentare în general: maximum 23%;
- Mierea destinată industriei, obţinută din iarba-neagră *(Calluna)*: maximum 25%.

4.3. Conţinutul de substanţe insolubile în apă:

- În general: maximum 0,1 g/100 g;
- Miere presată: maximum 0,5 g/100 g.

4.4. Conductivitate electrică:

- Mierea care nu este enumerată mai jos şi din amestecuri ale acestor tipuri de miere: maximum 0,8 ms/cm;
- Mierea din secreţie zaharoasă şi mierea de castane, precum şi alte amestecuri ale acestora, cu excepţia celor enumerate mai jos: maximum 0, 8 ms/cm;

- Excepţii: căpşun *(Arbustus unedo)*, bell heather *(Erica)*, eucalipt, tei *(Tillia sp.)*, iarba-neagră *(Calluna vulgaris)*, manuka sau jelly bush *(Leptospermum)*, arborele de ceai *(Melaleuca sp.)*.

4.5. Aciditate liberă:

- În general: maximum 50 miliechivalenţi acid la 1000 grame;
- Mierea destinată industriei: maximum 80 miliechivalenţi acid la 1000 grame.

4.6. Activitate diastazică şi conţinut de hidroximetilfurfural (HMF) determinat după procesare şi amestecare:

a. Activitate diastazică (scara *Schade*);

- În general, cu excepţia mierii destinate industriei: minimum 8;
- Tipuri de miere cu conţinut scăzut de enzime naturale (de exemplu mierea de citrice) şi cu un conţinut de HMF de maximum 15 mg/kg: minimum 3.

b. Conţinut de HMF:

- În general, cu excepţia mierii destinate industriei (sub rezerva prevederilor lit. a. a doua liniuţă): maximum 40 mg/kg;
- Tipuri de miere cu origine declarată din regiuni cu climă tropicală şi amestecuri de astfel de tipuri de miere: maximum 80 mg/kg.

EXTRAS DIN ORDINUL MINISTERULUI AGRICULTURII, ALIMENTAŢIEI ŞI PĂDURILOR NR. 618 DIN 17 DECEMBRIE 2002 PENTRU APROBAREA NORMEI SANITARE VETERINARE REFERITOARE LA CERTIFICAREA SĂNĂTĂŢII PENTRU IMPORTUL DIN ŢĂRI TERŢE DE FAGURI SAU STUPI DE ALBINE, MĂTCI ŞI ALBINE LUCRĂTOARE*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

* Publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 145 din 6 martie 2003

ANEXA

NORMA SANITARĂ VETERINARĂ REFERITOARE LA CERTIFICAREA SĂNĂTĂŢII PENTRU IMPORTUL DIN ŢĂRI TERŢE DE FAGURI SAU STUPI DE ALBINE, MĂTCI ŞI ALBINE LUCRĂTOARE

Art. 1. Autoritatea veterinară competentă autorizează importul de albine *Apis mellifera*/stupi de albine, mătci şi albinele lucrătoare ale acestora, provenite din orice ţară terţă, numai în condiţiile în care acestea sunt conforme cu garanţiile stabilite de certificatul de sănătate care corespunde modelului prezentat în Anexă.

Art. 2. (1) Autoritatea veterinară centrală a României, prin Ministerul Agriculturii, Alimentaţiei şi Pădurilor, poate adopta norme juridice sau prevederi administrative suplimentare prezentei norme sanitare veterinare pentru a se asigura implementarea şi conformitatea cu prevederile acesteia.

(2) Autoritatea veterinară competentă a României va dispune măsurile necesare şi va sancţiona, potrivit legii, orice încălcare a prevederilor prezentei norme sanitare veterinare.

(3) Atunci când autoritatea veterinară centrală a României adoptă cele menţionate la alineatele precedente, trebuie să se facă referire expresă la prezenta norma sanitară veterinară.

ANEXA 1

MODELUL DE CERTIFICAT DE SĂNĂTATE PENTRU ALBINE, STUPI DE ALBINE, MĂTCI ŞI ALBINE LUCRĂTOARE DESTINATE IMPORTULUI ÎN ROMÂNIA*

CERTIFICAT DE SĂNĂTATE:

1. Expeditor;

(Numele şi adresa completă) Nr. Original*(1);

* Notă pentru importator: acest certificat este folosit numai în scopuri veterinare şi trebuie să însoţească transportul până când acesta ajunge la postul de inspecţie de la frontieră.

*(1) Un certificat separat urmează să fie emis pentru fiecare transport şi o copie a originalului trebuie să însoţească transportul la destinaţia originală; perioada sa de valabilitate este de 10 zile

2. Ţara de origine;
3. Destinatar;
4. Autoritatea veterinară competentă:

(Numele şi adresa completă)

5. Adresa:

- Exploataţiei de origine;
- Exploataţiei de destinaţie.

6. Locul de încărcare;
7. Mijloace de transport*(2);
8. Specii;
9. Numărul stupilor de albine sau al mătcilor cu albine lucrătoare*(3);
10. Identificarea lotului;
11. Atestare*(4);

Eu, subsemnatul medic oficial competent, prin prezenta certific:

1. Că albinele - *Apis mellifera* -, stupii de albine sau mătcile cu albine lucrătoare:

a. Provin dintr-o prisacă de reproducţie ce este supervizată şi controlată de autoritatea competentă;

b. Nu provin dintr-o zonă ce este supusă unor restricţii datorită evoluţiei locii americane şi, de la ultimul caz înregistrat, precum şi data la care toţi stupii pe o rază de trei km au fost controlaţi de autoritatea veterinară competentă, iar toţi stupii infectaţi au fost arşi sau trataţi şi inspectaţi pentru a îndeplini cerinţele autoritarii competente menţionate, au trecut cel puţin 30 de zile;

c. Sunt stupi sau provin de la stupi de la care s-au recoltat probe de faguri care au fost supuse în ultimele 30 de zile unui test pentru loca americană, precizat în „Manualul standardelor de diagnostic al Oficiului Internaţional de Epizootii", cu rezultate negative;

*(2) Înscrieţi numărul de înregistrare al vehiculului sau containerului şi numărul de sigiliu, atunci când este aplicabil.

*(3) Ştergeţi după caz.

*(4) Completaţi cu 24 de ore înainte de încărcare

d. Au fost inspectate în această zi și nu au prezentat nici un semn clinic sau nici o suspiciune de boală, incluzând infestațiile ce afectează albinele.

2. Materialul pentru împachetare și produsele însoțitoare provin în mod direct din prisaca de reproducție exportatoare și nu au fost în contact cu albine sau cu faguri cu puiet bolnav și nici cu orice produse sau echipamente ce sunt contaminate, sau fără legătură cu prisaca exportatoare.

Emisă la. . . . . pe data de. . . . .
. . . .
. . . .

(Semnătura medicului oficial competent) *(5)

Sigilează*(5)
. . . .
. . . .

(Numele cu majuscule, calificările și titlul)

EXTRAS DIN ORDINUL MINISTERULUI AGRICULTURII ȘI ALIMENTAȚIEI NR. 66 DIN 29 IULIE 1998 PRIVIND CONSTITUIREA COMISIEI CENTRALE DE BAZĂ MELIFERĂ ȘI STUPĂRIT PASTORAL DE PE LÂNGĂ MINISTERUL AGRICULTURII ȘI ALIMENTAȚIEI*

1. Se constituie Comisia centrală de bază meliferă și stupărit pastoral de lângă Ministerul Agriculturii și Alimentației, compusă din următorii membri:

*(5) Ștampila și semnătura într-o culoare diferită de cea a tipăriturii

* Nepublicat în Monitorul Oficial

a. Din partea Ministerului Agriculturii și Alimentației:

- Director general al Direcției Generale de Politici Alimentare - președinte;
- Inspector de specialitate din Direcția Generală de Politici Agroalimentare - membru;
- Inspector de specialitate, Agenția Națională Sanitară Veterinară - membru;
- Referent de specialitate din Direcția Protecției Plantelor și Carantină Fitosanitară - membru.

b. Din partea Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului:

- Inspector principal, Regia autonomă ROMSILVA - membru;

c. Din partea Departamentului pentru Administrație Publică Locală - membru.

d. Din partea Asociației Crescătorilor de Albine din România:

- Secretar general al Asociației Crescătorilor de Albine - membru;
- Secretar al Asociației Crescătorilor de Albine - secretar al comisiei.

2. Comisia centrală de bază meliferă și stupărit pastoral are următoarele atribuții:

- Elaborează și urmărește aplicarea Regulamentului privind organizarea stupăritului pastoral în România;
- Analizează necesarul și excedentul fondului melifer de interes național;
- Repartizează fondul melifer de interes național de la culesurile de salcâm, tei și floarea-soarelui;
- Controlează aplicarea măsurilor de protecție și utilizare optimă a resurselor melifere;
- Coordonează și controlează activitatea comisiilor județene de bază meliferă și stupărit pastoral și rezolvă problemele ce nu pot fi soluționate de aceste comisii.

3. Direcția Generală de Politici Agroalimentare din Ministerul Agriculturii și Alimentației va difuza și urmări ducerea la îndeplinire a prezentului ordin.

ANEXA 1

Tabelul 9.1

Principalele lucrări pregătitoare pentru campania de stupărit pastoral

Lucrările	Salcâm	Tei	Floarea-soarelui
	Culesul I şi II		
Constituirea comisiei judeţene de bază meliferă şi stupărit pastoral	15. I.	15. I.	15. I.
Inventarierea principalelor resurse melifere	1. III.	1. III.	30. IV.
Depunerea cererilor de stupărit pastoral	15. III.	15. III.	15. IV.
Raportarea la Comisia centrală a disponibilului sau deficitului de resurse melifere	31. III.	31. III.	30. IV.
Analizarea de către Comisia centrală a necesarului şi excedentului şi repartizarea pe judeţe	10. IV.	10. IV.	15. V.
Emiterea autorizaţiilor de stupărit pastoral de către comisia judeţeană	20. IV.	20. IV.	1. VI.
Recunoaşterea vetrelor repartizate în funcţie de data de înflorire	25. IV.	25. IV.	-
Deplasarea stupinelor la masivele melifere în funcţie de data de înflorire a masivelor melifere	-	-	-

ORDINUL MINISTERULUI AGRICULTURII ŞI ALIMENTAŢIEI NR. 67 DIN 29 IULIE 1998 PRIVIND APROBAREA REGULAMENTULUI DE ORGANIZARE A STUPĂRITULUI PASTORAL ÎN ROMÂNIA*

1. Se aprobă Regulamentul privind organizarea stupăritului pastoral în România - Anexă la prezentul ordin.

2. Regulamentul aprobat stabileşte condiţiile generale pentru organizarea şi practicarea stupăritului pastoral, obligatorii pentru unităţile cu sector apicol, precum şi pentru apicultorii cu stupine personale.

* Republicat în Monitorul Oficial

3. Direcţia Generală de Politici Agroalimentare din Ministerul Agriculturii şi Alimentaţiei va difuza şi urmări aducerea la îndeplinire a prevederilor prezentului ordin.

REGULAMENTUL PRIVIND ORGANIZAREA STUPĂRITULUI PASTORAL ÎN ROMÂNIA

Stupăritul pastoral este o metodă de utilizare optimă a resurselor melifere prin deplasarea stupinelor în diferite zone, în vederea valorificării succesive a mai multor culesuri, pentru obţinerea unor producţii ridicate de miere şi a altor produse apicole şi în scopul sporirii recoltelor de seminţe, fructe şi legume prin polenizarea plantelor entomofile cu ajutorul albinelor.

În scopul stabilirii sarcinilor şi responsabilităţilor ce revin Ministerului Agriculturii şi Alimentaţiei, Ministerului Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului, Departamentului pentru Administraţie Publică Locală, Asociaţiei Crescătorilor de Albine, precum şi organelor judeţene subordonate acestora, cât şi deţinătorilor de familii de albine ce deplasează stupii în pastoral, în baza Legii Apiculturii nr. 89 din 28 aprilie 1998, a Hotărârii Guvernului nr. 921 din 20 noiembrie 1995 şi a dispoziţiilor legale în vigoare, s-a întocmit prezentul regulament.

În baza Ordinului Ministrului Agriculturii şi Alimentaţiei, în fiecare an se constituie Comisia centrală de bază meliferă şi stupărit pastoral din care fac parte reprezentanţi ai Ministerului Agriculturii şi Alimentaţiei - Direcţia Generală de Politici Agroalimentare, director general, preşedinte al comisiei şi un membru; Agenţia Naţională Sanitară Veterinară - un membru; Direcţia Protecţiei Plantelor şi Carantină Fitosanitară - un membru; reprezentant din partea Ministerului Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului - un membru; reprezentant din partea Departamentului pentru Administraţie Publică Locală - un membru; reprezentant din partea Asociaţiei Crescătorilor de Albine din România - un membru şi un secretar al comisiei.

Comisia Centrală de bază meliferă şi stupărit pastoral coordonează activitatea comisiilor judeţene de bază meliferă şi stupărit pastoral luând, după caz, măsuri corespunzătoare.

Comisiile Județene de bază meliferă și stupărit pastoral se constituie anual prin decizia Consiliului Județean, până la data de 10 ianuarie, la propunerea Direcției Generale Județene pentru Agricultură și Alimentație și a Asociației Crescătorilor de Albine din România.

Din componența Consiliilor Județene de bază meliferă și stupărit pastoral vor face parte: un reprezentant al Direcției Generale Județene pentru Agricultură și Alimentație, în calitate de președinte și câte un delegat din partea Direcției Sanitare Veterinare județene, Inspectoratul de Protecția Plantelor și Carantină Fitosanitară, Filialei Teritoriale ROMSILVA SA și Asociației Crescătorilor de Albine, ca secretar al comisiei.

În baza documentațiilor existente la nivelul județului, Comisia Județeană va inventaria suprafețele melifere, va stabili capacitatea lor nectariferă și numărul de stupi ce poate fi deplasat în pastoral la fiecare masiv melifer.

Pentru utilizarea optimă a întregului potențial melifer se recomandă folosirea următoarelor încărcături de familii de albine la hectar:

- Salcâm: 15 - 30 familii/ha;
- Tei: 10 - 15 familii/ha;
- Zmeuriș: 3 - 5 familii/ha;
- Pomi roditori: 2 - 3 familii/ha;
- Floarea soarelui: 1 - 2 familii/ha;
- Rapiță și muștar: 2 - 3 familii/ha;
- Leguminoase perene: 4 - 6 familii/ha;
- Plante medicinale și aromatice: 3 - 4 familii/ha.

Deținătorii familiilor de albine, în termenele stabilite, vor depune la secretariatul Comisiei Județene cererile în vederea obținerii repartițiilor de resurse melifere.

Comisia Județeană va repartiza deținătorilor de familii de albine din județul respectiv resursele melifere solicitate. Excedentul și necesarul de fond melifer de interes național va fi comunicat Comisiei Centrale de bază meliferă și stupărit pastoral, care va analiza și repartiza aceste suprafețe județelor solicitante.

Regiile Autonome din agricultură și silvicultură vor asigura amplasarea pe perioadă determinată, fără plată, pe terenurile aflate în administrarea lor, a familiilor de albine ale apicultorilor care au primit autorizație de stupărit pastoral.

Autorizațiile de stupărit pastoral vor fi emise de Comisiile Județene, fiind semnate de președintele (secretarul) comisiei respective și ștampilate de DGAA sau ACA.

Când suprafața repartizată este în alt județ, autorizația va fi vizată de președintele (secretarul) din județul în care este sursă meliferă, iar când aceasta este în fondul silvic va purta și viza delegatului Filialei Teritoriale a ROMSILVA SA, membru al acestei comisii. De completarea corectă a autorizațiilor de stupărit și de obținerea tuturor vizelor răspund secretarii Comisiilor Județene de bază meliferă și stupărit pastoral.

Deplasarea familiilor de albine în pastoral se face numai pe baza autorizației de stupărit pastoral însoțită de certificatul sanitar veterinar de transport.

Certificatul sanitar veterinar de transport este potrivit „Normelor și măsurilor sanitare veterinare" aprobate prin Ordinul Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare nr. 114/2. X. 1975, elaborate în baza Legii Sanitare Veterinare nr. 60/1974 - republicată în 1991, de către medical veterinară din Circumscripția Veterinară în raza căreia se află stupina, are valabilitate de 30 de zile și se poate reînnoi pentru alte 30 de zile. Prelungirea se face de medical veterinar pe teritoriul căruia se afla stupina la acea dată.

Organele sanitare veterinare nu vor percepe taxe de manoperă pentru eliberarea certificatelor de sănătate necesare deplasării stupinelor în pastoral sau pentru polenizarea culturilor agricole entomofile.

Delegații apicultorilor împreună cu secretarul comisiei de bază meliferă și stupărit pastoral și delegatul Ocolului Silvic, în cazul suprafețelor din fondul silvic, vor efectua recunoașterea resurselor melifere și vor fixa vetrele pentru amplasarea stupinelor.

Când suprafețele melifere sunt repartizate de Comisia Centrală pe teritoriul unui județ, la recunoaștere vor lua parte și delegații județului beneficiar pentru a stabili locurile unde urmează să fie amplasate stupinele care au primit repartițiile respective. În baza autorizației primite, apicultorii sunt obligați să amplaseze stupinele numai la culesul și vatra indicată în aceasta.

Este interzisă deplasarea stupilor fără autorizație de stupărit pastoral și certificat sanitar veterinar de transport și instalarea acestora în afara locului repartizat. Încălcarea acestor prevederi constituie contravenție.

La masivele melifere de păduri, distanţa dintre stupine va fi de cel puţin 100 m, iar la culturile agricole de cel puţin 300 m.

Amplasarea unor stupine pe direcţia de zbor a albinelor aparţinând altor stupine (între aceste stupine şi sursa de cules) este interzisă şi constituie contravenţie.

În cel mult 24 ore de la instalarea stupinei pe vatră, apicultorul va informa în scris Consiliul Local asupra locului exact unde este amplasată stupina, precizând perioada utilizării vetrei, numărul familiilor de albine amplasate şi adresa la care poate fi anunţat în cazul unor tratamente cu substanţe chimice pentru a lua măsurile de prevenire a intoxicaţiilor la albine.

Comisiile Comunale, Orăşeneşti sau Municipale şi Primăriile, după caz, potrivit „Ordinului Comun" privind unele măsuri pentru protecţia familiilor de albine împotriva intoxicaţiilor cu pesticide emis de Ministerul Agriculturii şi Alimentaţiei, Ministerul Mediului, Ministerul Transportului, Departamentul pentru Administraţie Publică Locală şi Asociaţia Crescătorilor de Albine cu nr. 45/1786/TB; 15b/3404 şi 127/1991 vor lua măsuri pentru anunţarea în scris cu cel puţin 5 zile, sub semnătură de luare la cunoştinţă a tuturor deţinătorilor de stupine situate în raza teritorială a localităţii, precum şi Circumscripţia Sanitară veterinară, despre locul, data începerii şi mijloacele cu care se execută tratamentele cu insecticide.

Instalarea stupinelor şi folosirea vetrelor de stupină se va face cu respectarea măsurilor de prevenire a incendiilor şi - în cazul vetrelor din patrimoniul silvic - cu respectarea prevederilor codului silvic.

Secretarii Comisiilor Judeţene de bază meliferă şi stupărit pastoral, precum şi delegaţii unităţilor silvice vor verifica corectitudinea amplasării supinelor la culesurile şi vetrele repartizate şi vor lua, după caz, măsuri corespunzătoare.

Asociaţia Crescătorilor de Albine, prin filialele sale judeţene şi prin Combinatul Apicol din Bucureşti, va organiza la principalele bazine melifere centre sezoniere pentru achiziţia de miere de albine. Aceste centre vor fi dotate cu un număr suficient de bidoane, cântare, refractometre şi utilaje necesare recepţionării cantitative şi calitative a mierii.

Achizitorii vor fi temeinic instruiţi asupra condiţiilor tehnice de calitate la preluarea mierii de la producători, precum şi a celor de condiţionare, depozitare şi livrare.

Atenţie deosebită se va acorda valorificării florei montane, zmeurişului, florei de fâneaţă, florei de baltă şi rezervelor de mană din pădurile de foioase, de conifere, precum şi culesurilor de întreţinere oferite de flora de primăvară sau toamnă.

Comisiile Judeţene de bază meliferă şi stupărit pastoral vor analiza şi rezolva operativ toate problemele ce apar în legătură cu practicarea stupăritului pastoral.

Problemele ce nu pot fi soluţionate în cadrul Comisiilor Judeţene vor fi transmise spre rezolvare Comisiei Centrale de bază meliferă şi stupărit pastoral de pe lângă Ministerul Agriculturii şi Alimentaţiei.

Conform Legii apiculturii nr. 89 din aprilie 1998, încălcarea prezentului regulament de stupărit pastoral va fi sancţionată conform legislaţiei în vigoare, atrăgând răspunderea disciplinară, administrativă, civilă sau penală. În cazul sancţiunilor contravenţionale se vor aplica dispoziţiile legii nr. 32/1968 privind stabilirea şi sancţionarea contravenţiilor.

EXTRAS DIN ORDINUL MINISTERULUI AGRICULTURII ŞI ALIMENTAŢIEI NR. 68 DIN 29 IULIE 1998-NORME METODOLOGICE ORIENTATIVE PRIVIND POLENIZAREA CULTURILOR AGRICOLE ENTOMOFILE CU AJUTORUL ALBINELOR*

1. Se aprobă Normele metodologice orientative privind polenizarea culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor:

a. Normele de familii de albine pentru polenizare sunt următoarele:

- Pomi fructiferi: 2 - 3 familii/ha;
- Floarea-soarelui: 1 - 2 familii/ha;
- Rapiţă: 2 - 3 familii/ha;
- Seminceri de trifoi, sparcetă şi legume: 3 - 4 familii/ha;
- Lucernă: 8 - 10 familii/ha.

* Republicat în Monitorul Oficial

2. Se aprobă „Programul de acțiune privind polenizarea culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor" Anexa 1 și „Contractul model pentru polenizarea culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor" Anexa 2.

3. Se recomandă Asociației Crescătorilor de Albine din România să sprijine organizarea polenizării dirijate a culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor, conform prevederilor prezentului ordin.

4. Direcția Generală de Politici Agroalimentare va difuza prezentul ordin și va urmări aplicarea lui la cultivator (beneficiarii acțiunilor de polenizare).

PROGRAMUL DE ACȚIUNE PRIVIND POLENIZAREA CULTURILOR AGRICOLE ENTOMOFILE CU AJUTORUL ALBINELOR

Polenizarea culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor constituie o importantă măsură agrotehnică, contribuind la sporirea producției de semințe, fructe și legume. Rolul albinelor în polenizarea plantelor agricole entomofile este bine cunoscut, această acțiune fiind de o deosebită importanță pentru agricultură, datorită reducerii simțitoare a numărului agenților din entomofauna polenizatoare.

În scopul reglementării acțiunii de polenizare a culturilor agricole entomofile cu ajutorul albinelor, beneficiarii acțiunii de polenizare, deținătorii familiilor de albine care efectuează polenizarea culturilor, precum și Asociația Crescătorilor de Albine din România, au următoarele obligații:

a. Beneficiarii acțiunii de polenizare, constituiți în formațiuni asociative sau ferme care înființează culturi de floarea-soarelui în suprafață de cel puțin 25 ha în același trup:

- Să stabilească, conform normelor metodologice orientative, necesarul de familii de albine pentru polenizarea fiecărei culturi și planul de amplasare al vetrelor de stupină în raport cu normele de polenizare, comunicând aceste date filialei județene a Asociației Crescătorilor de Albine din România, cu cel puțin 60 de zile înaintea începerii înfloririi culturii ce urmează a fi polenizată, în vederea planificării familiilor de albine pentru această acțiune;

- Să încheie, cu sprijinul filialei județene a Asociației Crescătorilor de Albine din România, contracte de polenizare, cu cel mai târziu 30 de zile înaintea începerii înfloririi culturii agricole entomofile, cu proprietarii stupinelor care urmează să participe la acțiunea de polenizare;
- Costurile prestației de polenizare se stabilesc prin negociere între părți, în baza prevederilor din Normele Metodologice orientative privind polenizarea;
- Să asigure acces corespunzător la terenurile și vetrele prevăzute pentru amplasarea familiilor de albine;
- Să asigure transportul stupilor cu familii de albine de la drumul carosabil până la vetrele de amplasare, în cazul în care mijloacele de transport care deplasează stupina nu pot parcurge distanța respectivă;
- Să verifice amplasarea și existența numărului familiilor de albine puternice care participă la acțiunea de polenizare;
- Să asigure aprovizionarea cu apă necesară familiilor de albine și, în limita posibilităților, să asigure contra cost hrana apicultorilor care îngrijesc sau supraveghează familiile de albine;
- Să ia măsuri de prevenire a pierderilor de albine în cazul aplicării de tratamente cu substanțe toxice folosite în combaterea dăunătorilor potrivit prevederilor Legii nr. 5/1982 și a Ordonanței Guvernului nr. 4/20.I.1995.

b. Deținătorii de familii de albine care efectuează polenizarea culturilor agricole entomofile:

- Să încheie contracte de polenizare numai pentru familiile de albine puternice care corespund Normei Interne a Asociației Crescătorilor de Albine nr. 39/1977 cu referire obligatorie la numărul de rame acoperite cu albine și puiet în funcție de perioada de polenizare;
- Să deplaseze pentru polenizarea culturilor, pe vetrele stabilite de beneficiar la începutul înfloririi, numărul de familii de albine stabilite în contract;
- Să amplaseze familiile de albine în tarlalele și parcelele prevăzute în contract, în interiorul culturii sau la o distanță, de cultura respectivă, care să nu depășească 100 - 200 m;
- Să aducă la cunoștință imediat primăriei locale și beneficiarului acțiunii de polenizare cu care s-a încheiat contractul, data sosirii,

efectivul de familii deplasat, locurile (vetrele) unde au fost amplasate stupinele, precum și adresa deținătorului de stupi;

• Să amplaseze pe o vatră de polenizare numărul de familii de albine corespunzător normelor de polenizare pe cultură;

• Să nu deplaseze la polenizare familii de albine necorespunzătoare sau care nu posedă certificate de sănătate;

• Să mențină familiile de albine pe vetrele amplasate până la sfârșitul perioadei de înflorire corespunzătoare culturii;

• Instalarea familiilor de albine pe vetre se va face astfel încât să se asigure protecția populației și animalelor.

c. Asociația Crescătorilor de Albine din România, prin filiale:

• Să îndrume și să sprijine deținătorii de familii de albine care au încheiat contracte de polenizare cu asistență tehnică, materiale și utilaj apicol contra cost, pentru sporirea numărului și dezvoltarea familiilor de albine în vederea folosirii acestora în acțiunea de polenizare a culturilor agricole entomofile;

• La cererea părților contractante să ateste din punct de vedere tehnic cu privire la puterea familiilor de albine și, după caz, asupra altor aspecte de ordin tehnico-organizatoric în cazul unor eventuale litigii între unitățile beneficiare a acțiunii de polenizare și deținătorii de familii de albine;

• Să asigure la cererea părților contractante, prin specialiștii săi, asistența tehnică sau juridică (în caz de litigii).

d. Dispoziții finale:

• Deținătorii stupinelor angajate în acțiunea de polenizare a culturilor agricole entomofile sunt supuși respectării prevederilor din Regulamentul de Organizare a Stupăritului Pastoral în România elaborat de Comisia centrală de bază meliferă și stupărit pastoral;

• Partea care nu-și respectă obligațiile anunțate prin contract, ori le execută necorespunzător, datorează celeilalte părți penalități, precum și despăgubiri, în vederea recuperării prejudiciului cauzat din culpa sa;

• În cazul în care din cauză de forță majoră, una din părți nu poate respecta clauzele contractului este obligată să înștiințeze în termen de 5 zile de la apariția acestei cauze partea cealaltă asupra situației create.

EXTRAS DIN HOTĂRÂREA GUVERNULUI NR. 917 DIN 31 SEPTEMBRIE 2001 PENTRU APROBAREA NORMELOR METODOLOGICE DE APLICARE A PREVEDERILOR ORDONANȚEI DE URGENȚĂ A GUVERNULUI NR. 34/2002 PRIVIND PRODUSELE AGROALIMENTARE ECOLOGICE*

ARTICOL UNIC

Se aprobă Normele metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 34/2000 privind produsele agroalimentare ecologice, prevăzute în Anexa care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

REGULI DETALIATE PRIVIND PRINCIPIILE PRODUCȚIEI ECOLOGICE PENTRU PLANTE ȘI PRODUSE DIN PLANTE, ANIMALE ȘI PRODUSE ANIMALIERE, APICULTURĂ ȘI PRODUSE APICOLE

CAPITOLUL 3. APICULTURA ȘI PRODUSELE APICOLE SECȚIUNEA 1. PRINCIPII GENERALE

Art. 21. (1) Apicultura este o activitate importantă care, prin acțiunea de polenizare a albinelor, contribuie la protecția mediului și la creșterea producției agroforestiere.

(2) Calificarea produselor apicole ca fiind obținute după metodele de producție ecologică este strâns legată de tratamentele aplicate stupilor, precum și de calitatea mediului. Această calificare a produsului ca produs ecologic depinde în egală măsură de condițiile de extracție, de prelucrare și de depozitare a produselor apicole.

* Publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 640 din 12 octombrie 2001

(3) În cazurile în care un operator administrează mai multe unităţi apicole aflate în aceeaşi zonă, toate unităţile trebuie să respecte cerinţele stabilite în prezentele Norme Metodologice. Prin derogare de la acest principiu, un operator poate exploata unităţi care nu respectă dispoziţiile prezentelor norme metodologice, cu condiţia să fie îndeplinite toate cerinţele, cu excepţia celor stabilite la Art. 2 - 4 alin. (2) privind amplasarea stupilor. În această situaţie însă produsul nu se comercializează ca produs ecologic.

SECŢIUNEA A 2-A. PERIOADA DE CONVERSIE

Art. 22. Produsele apicole se vând făcându-se referire la modul de producţie ecologică, dacă se respectă regulile de producţie stabilite la Art. 4 şi 5 din ordonanţa de urgenţă şi în prezentele Norme Metodologice, pe o durată de maximum un an. În perioada de conversie ceara se înlocuieşte conform prevederilor Art. 2 - 8 alin. (3).

SECŢIUNEA A 3-A. ORIGINEA ALBINELOR

Art. 23. (1) În alegerea raselor de albine trebuie să se ţină seama de capacitatea acestora de a se adapta la condiţiile locale, de vitalitatea şi de rezistenţa lor la boli. Se preferă utilizarea raselor europene de *Apis mellifera* şi a ecotipurilor locale.

(2) Stupii trebuie să fie constituiţi prin divizarea familiilor sau prin achiziţionarea de roiuri ori de stupi de la unităţile care respectă prevederile prezentelor norme metodologice.

(3) Cu acordul organismelor de inspecţie şi certificare stupii existenţi în unitatea de producţie şi care nu respectă regulile stabilite în prezentele norme se convertesc.

(4) Organismele de inspecţie şi certificare pot acorda derogări pentru reconstituirea stupilor, în absenţa stupilor sau în cazuri speciale, cum ar fi: mortalitate ridicată cauzată de boli, catastrofe naturale, dar cu condiţia respectării perioadei de conversie.

(5) Organismele de inspecţie şi certificare pot acorda derogări pentru renovarea stupilor la 10% pe an din mătcile şi roiurile care nu respectă prevederile prezentelor Norme Metodologice, care sunt încorporate în unitatea de producţie ecologică, cu condiţia ca mătcile şi roiurile respective să fie aşezate în stupi cu faguri sau cu bază de faguri proveniţi de la unităţile de producţie ecologică. În acest caz nu se aplică perioada de conversie.

SECŢIUNEA A 4-A. AMPLASAREA STUPILOR

Art. 24. (1) Organismele de inspecţie şi certificare pot să delimiteze regiuni sau zone în care activităţile apicole care respectă prevederile prezentelor Norme Metodologice nu sunt practicabile. Apicultorul va furniza organismelor de inspecţie şi certificare o hartă la o scară corespunzătoare privind amplasarea stupilor. În cazul în care aceste arii nu sunt identificate, apicultorul este obligat să furnizeze organismelor de inspecţie şi certificare documentele şi justificările necesare, incluzând şi analizele care să demonstreze că ariile accesibile coloniilor sale îndeplinesc condiţiile stabilite în prezentele Norme Metodologice.

(2) Amplasarea stupinelor trebuie:

a. Să garanteze că albinele dispun de surse naturale suficiente de nectar, de secreţii dulci, de polen, precum şi de acces la apă;

b. Să garanteze că pe o rază de 3 km în jurul amplasamentului stupilor sursele de polen şi nectar sunt constituite, esenţial, din culturi obţinute prin metode ecologice şi/sau din flora spontană, conform prevederilor art. 4 şi 5 din Ordonanţa de Urgenţă şi ale prezentei Anexe, sau din culturi care nu respectă prevederile prezentelor Norme Metodologice, dar sunt supuse unor tratamente care au incidenţă scăzută asupra mediului;

c. Să menţină o distanţă suficientă faţă de toate sursele de producţie neagricole care pot produce poluare. Organismele de inspecţie şi certificare pot stabili măsuri suplimentare pentru asigurarea acestei cerinţe.

SECŢIUNEA A 5-A. ALIMENTAŢIA ALBINELOR

Art. 25. (1) La sfârşitul sezonului de producţie în stupi trebuie lăsate rezerve de miere şi de polen suficiente pentru supravieţuirea pe perioada iernii.

(2) Alimentaţia artificială a coloniilor este permisă în cazurile în care supravieţuirea familiilor de albine este compromisă de condiţiile climaterice nefavorabile. Alimentaţia artificială trebuie să fie constituită din miere obţinută din apicultura ecologică, provenind de preferinţă din aceeaşi unitate/fermă de producţie ecologică.

(3) Organismele de inspecţie şi certificare, prin derogare de la prevederile alin. (2), pot autoriza în hrănirea artificială utilizarea siropului de zahăr sau a melasei obţinute din agricultura ecologică, în locul mierii produse ecologic, în special în cazul în care condiţiile climatice provoacă cristalizarea mierii.

(4) Informaţiile următoare vor fi introduse în registrul prisăcilor, în spaţiul destinat hrănirii artificiale: tipul produsului, datele, cantităţile şi stupii în care se utilizează.

(5) Utilizarea altor produse în afara celor indicate la alin. (1) - (3) nu se autorizează în apicultura care respectă prevederile prezentelor Norme Metodologice.

(6) Alimentaţia artificială a albinelor este permisă în perioada situată între ultima recoltă de miere şi cu 15 zile înainte de începutul recoltării mierii din anul următor.

SECŢIUNEA A 6-A. PREVENIREA BOLILOR ŞI TRATAMENTELE VETERINARE

Art. 26. (1) În apicultură prevenirea bolilor trebuie să corespundă următoarelor principii:

a. Selectarea de rase rezistente;

b. Aplicarea unor practici care favorizează o bună rezistenţă la boli şi prevenirea infecţiilor, ca de exemplu: înnoirea regulată a mătcilor, controlul sistematic al stupilor pentru a depista orice formă de boală, controlul puietului mascul din familiile de albine, dezinfectarea materialelor şi a echipamentelor la intervale regulate, distrugerea materialelor sau a surselor de contaminare, reînnoirea periodică a cerii de albine şi constituirea unor rezerve suficiente de miere şi polen în familiile de albine.

(2) Atunci când s-au luat toate aceste măsuri preventive, iar coloniile se îmbolnăvesc sau se infectează, ele trebuie tratate imediat şi, după caz, mutate în stupi de izolare.

(3) Utilizarea de medicamente veterinare în apicultură, conform metodelor de producţie ecologică, trebuie să respecte următoarele principii:

a. Acestea trebuie să fie utilizate în conformitate cu dispoziţiile naţionale;

b. Produsele fitoterapeutice şi homeopatice trebuie să fie utilizate de preferinţă în raport cu produsele alopatice sintetizate chimic, cu condiţia ca ele să aibă un efect terapeutic real asupra bolii la care se aplică tratamentul;

c. Când utilizarea produselor menţionate mai sus se dovedeşte ineficientă în combaterea unei boli sau a unei infecţii, care riscă să distrugă coloniile, se poate recurge la medicamentele alopatice chimice de sinteză, sub responsabilitatea medicului veterinar sau a altor persoane autorizate, fără a aduce prejudicii principiilor stabilite la lit. a. şi b.;

d. Este interzisă utilizarea medicamentelor veterinare alopatice chimice de sinteză în tratamentele preventive;

e. Prin derogare de la prevederile lit. a., acidul formic, acidul lactic, acidul acetic şi acidul oxalic, precum şi substanţele: mentol, timol, eucaliptol sau camfor sunt utilizate numai în cazurile de infestare cu *Varooa Jacobsoni*.

(4) Organismele de inspecţie şi certificare pot autoriza şi alte tratamente veterinare sau tratamentele aplicate familiilor de albine, fagurilor etc., impuse de legislaţia naţională.

(5) În perioada de tratament în care se administrează produse alopatice chimice de sinteză coloniile tratate trebuie să fie mutate în stupi de izolare şi toată ceara trebuie să fie înlocuită cu ceară care să corespundă principiilor stabilite în prezentele Norme Metodologice. Ulterior se aplică coloniilor în cauză o perioadă de conversie de un an.

(6) Cerinţele prevăzute la alin. (5) nu se aplică produselor menţionate la alin. (3) lit. e.

(7) În cazul în care medicamentele de uz veterinar se folosesc, se notează clar tipul produsului, precum şi detaliile de diagnostic, de posologie, modul de administrare, durata tratamentului şi perioada de aşteptare legală. Aceste informaţii se comunică organismelor de inspecţie şi certificare înainte de comercializarea produselor ca produse obţinute după metoda de producţie ecologică.

SECȚIUNEA A 7-A. PRACTICILE DE MANAGEMENT APICOL ȘI IDENTIFICAREA ACESTORA

Art. 27. (1) Se interzice distrugerea albinelor din faguri ca metodă asociată de recoltare a produselor apicole.

(2) Mutilarea albinelor, ca de exemplu retezarea aripilor mătcilor, este interzisă.

(3) Se permite înlocuirea mătcilor prin uciderea mătcii vechi.

(4) Distrugerea puietului mascul nu este permisă decât pentru a limita infecția cu *Varooa Jacobsoni*.

(5) Este interzisă utilizarea de repulsivi chimici de sinteză în timpul operațiunilor de extracție a mierii.

(6) Zona în care sunt amplasați stupii se înregistrează o dată cu identificarea stupilor. Organismele de inspecție și certificare trebuie informate despre orice deplasare a lor, într-un termen stabilit de comun acord.

(7) În scopul garantării operațiunilor se acordă o atenție deosebită extracției, prelucrării și depozitării produselor apicole. Vor fi înregistrate toate măsurile luate pentru conformitatea cu prezentele Norme Metodologice.

(8) Eliminarea straturilor superioare de ceară și operațiunile de extracție a mierii se consemnează în registrul fiecărui stup.

SECȚIUNEA A 8-A. CARACTERISTICILE STUPILOR ȘI ALE MATERIALELOR UTILIZATE ÎN APICULTURĂ

Art. 28. (1) Stupii se confecționează din materiale naturale care nu prezintă risc de contaminare pentru mediul înconjurător sau pentru produsele apicole.

(2) Cu excepția produselor menționate la Art. 2 - 6 alin. (3) lit. e., în interiorul stupilor se folosesc doar produsele naturale, precum: propolis, ceară și uleiuri vegetale.

(3) Ceara de albine pentru noile rame provine de la unitățile de producție ecologică. Prin derogare, în special pentru înființarea de noi stupi și în perioada de conversie, ceara de albine care nu provine din aceste unități poate fi acceptată în situații excepționale, când pe piață nu există ceară de albine produsă ecologic și cu condiția ca aceasta să

provină din opercule, numai cu aprobarea organismelor de inspecție și certificare.

(4) Este interzisă extracția mierii din faguri care conțin puiet.

(5) Pentru protecția materialelor împotriva organismelor dăunătoare se utilizează doar produsele enumerate în Anexa 2 la titlul „Pesticide", pct. II.

(6) Este permisă aplicarea de tratamente fizice, cum ar fi flacără directă.

(7) Pentru curățarea și dezinfectarea materialului, a clădirilor, a echipamentelor, a ustensilelor și a tuturor produselor utilizate în apicultură se folosesc numai produsele enumerate în Anexa 2 la titlul „Produse autorizate pentru curățarea și dezinfecția adăposturilor și a instalațiilor de creștere a animalelor".

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Alexandru V., Barac I. şi col. - Manualul apicultorului. Intreprinderea poligrafică „Tiparul", Bucureşti, 1966.

Alexandru V., Paloş Elena, Andrei Constanţa - An energy - protein food for honey bees. Al XXVI-lea Congres Internaţional de Apicultură al Apimondia - Adelaide, Australia, 1977.

Amenta J.S. - A rapid chemical method for quantification of lipids separated by thin layer chromatography. J. Lipid Res. 5, 1964.

Anderson L.M., Dietz A. - Pyridoxine requirement of honey bee *(Apis mellifera)* for brood rearing. Apidologie, 7, 1976.

Atallah M.A., Naby Abdel A.A. - The effect of feeding honey bees with brown and unrefined sugars on the rectal contents and the mortality rate. The XXVII[th] Intern. Apic. Congress, Athens, Greece, 1971.

Avetesian A.G. - Apiculture. Text book in english, APIMONDIA - Pubishing House, Bucharest, 1978.

Back E. - Einfluss der in Poolen enthal tenen Vitamine auf Lebensdauer, Ausbiedung der Pharynxdrussen and Brutfahigkeit der Honingbienei. Insectes Sociaux, 3, 1956.

Barker R.J. - The influence of food inside the hive on pollen collection by a honeybee colony. J. Apic. Res. 10, 1971.

arker R.J. - Whether the superiority of pollen in the diet of honey bees is attributable to its content of free proline. Ann. Entomol. Soc. Amer. 65, 1972.

attaglini M., Bossi G., 'Albore G.R. - Sterols in twenty pollens collected by Honey bees. Nouva Chemica, 45 (5), 8408-8412 (italian), Apic. Abstr., 1970.

ieberdof, F.W., Gross, Al., Veichlein, R. - Free amino acid content of pollen. Ann Allergy 19, 1961.

ilsen D.G.J.L., Hoekstra F.A., rowe L.M., Crowe J.H. - Altered phase behavior in membranes of aging dry pollen may cause imbibitional leakage. Plant Physiol. 104, 1994.

ilsen D.G.J.L., Roekel T.V., oekstra F.A. - Declining viability and lipid degradation during pollen storage. Sex Plant Reprod. 7, 1994.

ishop G.H. - Growth rates on honey bees larvae. I. Exp., Zool, 146 (1), 1980.

och R., Shearer D.A., himanuki H. - Effect of ethylene oxide fumigation on amino acid composition of pollen. Environ. Entomol. 2, 1978.

ond D.A., Lawes D.A., oulsen M.H. - Broadbean *(Faba bean)*. In: Hybridization of Crop Plants (Fehr WH, Hadley HH, eds), American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Madison, USA, 1980.

osh R., Shearer D.A., himanuki H. - Effect of ethylene oxide fumigation on amino acid composition of pollen. Environ. Entomol. 2, 1978.

ossi G., D'Albore G.R. - Quantitative determination of Aminoacids in some bee collected pollens. The XXV[th] Intern. Apic. Congress, Grenoble, France, 1975.

rouwer E.V.M. - Measurement of hypopharyngeal gland activity in the honeybee. J. Apic. Res. 21, 1982.

amazine S. - The regulation of pollen foraging by honey bees:how pollen foragers assess the colony's need for pollen. Behav. Ecol. Sociobiol. 32, 1993.

Camazine S., Crailsheim K., Hrassnigg N., Robinson G.E., Leohard B., Kropiunigg H. - Protein trophallaxis and the regulation of pollen foraging by honey bees. Apidologie 29, 1998.

Campona B.J., Moeller F.E. - Honey bees: Preference for nutritive value of pollen from five plant sources. I. Econom. Entomol. 70, 1977.

Cassier P., Lensky Y. - Ultrastructure of the wax gland complex and secretion of beewax in the worker honey bee. Apis melifera L., Apidologie 26, 1995.

Chambers S. - Feeding pollen to honey bees for colony development. Bee World 71, 1990.

Chauvin R. - Les facteurs qui gouvernent la ponte chez la reine des abeilles. Insectes Sociaux, 3 (4), 1956.

Cîrnu I. - Date privind valoarea poleniferă a porumbului. Apicultura în România, 17 (7), 1964.

Cîrnu I., Slusanschi H., și col. - Contribuții privind studiul morfologic și biochimic al polenului. Lucrări științifice SCCAS, vol. VII, București, 1966.

Cîrnu I., Slusanschi H., Tone E., Filipescu H., Marinescu R. - Chemical composition of pollen from corn *(Zea mays)* and sunflowers (Helianthus anuss) harvested at varians times. The XXII[th] Intern. Beekeep. Congres, 1969.

Collins A.M., Rinderer T.E., Daly H.V., Harbo J.R. - Alarm pheromone production by two honeybee *(Apis mellifera)* types. J. Cherm. Ecol. 15, 1989.

Cornuet J.M., Garnery L. - Genetic diversity in Apis mellifera. In: Diversity in the Genus Apis, 1991.

Crailsheim K. - Dependence of protein metabolism on age and season in the honeybee.(Apis mellifera carnica Pollm). J. Insects Physiol. 32, 1986.

Crailsheim K. - The protein balance of the honey bee worker. Apidologie 21, 1990.

Crailsheim K. - Protein synthesis in the honeybee *(Apis mellifera L.)* and trophallactic distribution of jelly among imagos in laboratory experiments. Zool. J. Physiology 94, 1990.

Crailsheim K., Schneider L.H.W., Hrassing N., Buhlmann G., Brosch, U., Gmeinbauer R., Schoffmann B. - Pollen consumption and utilization in worker honey bees *(Apis mellifera carnica)*: dependence on individual age and function. J. Insect Physiol. 38, 1992.

Crailsheim K., Hrassingg N., Gmeinbauer R., Szolderits M.J., Schneider L.H.W., Brosch U. - Pollen utilization in non-breeding honeybees in winter. J. Insect. Physiol. 39, 1993.

Dadd R.H. - Insect nutrition, curent developments and metabolic implication. Ann. Rev. Entomol. 18, 1973.

Dade H.A. - Anatomy and dissectin of the honey bee. London Published by the International Bee research Association (IBRA), 1962.

Dietz A. - Nutrition of the adult honey bee. pp.125-156. In Dadant and sans (ed.) The live and honey bee, Hamilton III, 1978.

Dietz A., Haydak H.M. - Causes of nutritive deficienty in stored pollen for the development of newly emerged honey bees. APIMONDIA XX[th], 1965.

Dinu I. - Tendințe și perspective în zootehnia mondială. Ed. Ceres, București, 1989.

Dinu I. - Animalele și omenirea. Ed. Tehnică Agricolă București, 1989.

Doul K.M. - Pollen supliments I; Relationships between suppllements pollen and broad rearing. N.Z., Beekeepers, August, 1975.

Doul K.M. - Pollen supliment making effective use of supplemetary feeding. Australian Beekeepers, May 15, 1975.

Doul K.M. - Tusson pollen supplements. Am. Bee J. 177 (5), 1977.

Drăgănescu C. - Ameliorarea animalelor. Ed. Ceres, București, 1979.

Drăgănescu C. - Exploatarea animalelor - Ecologie aplicată. Ed. Ceres, București, 1984.

Engelmann F. - Hormonal control of arthropod reproduction. In: Progress in Comparative Endocrinology (A Epple, CG Scanes, MH Stetson, eds) Wiley-Liss, New York, USA, 1990.

Farina W.M., Nunez J.A. - Trophallaxis in Apis mellifera: Effects of sugar concentration and crop load on food distribution. J. Apis Res. 34, 1995.

Feller-Demalsy M., Parent J., Strachan A.A. - Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. J. Apic. Res. 26, 1987.

Fewell J.B., Winston M.L. - Colony state and regulation of pollen foraging in the honey bee, *Apis mellifera L.* Behav. Ecol. Sociobiol., 300, 1992.

Firu D., Weber F., Ilie O., Spătaru C.L. - Cercetări asupra polenului unor plante melifere, 1968.

Free J.B., Spencer-Brooth Y. - The effect of feeding sugar to honey bee colonies. I. Agric. Sci. 57, 1961.

Groot A.P. - Protein and aminoacid requirement of the honey bee *(Apis mellifica L.)*. Physiolog. Comparata et ecolog., 3 (213), 1953.

Hagedorn H.H., Moeller F.E. - The rate of pollen consumption by newly emerged honey bees. I. Agric. Res. 6, 1967.

Hagedorn H.H., Moeller F.E. - Effect of the age of pollen used in pollen supliments on their nutritive value for the honey bee. I. Effect on thoracic weight, development on hypopharyngeal glands and brood rearing. J. Apic. Res. 7, 1967.

Hagedorn H.H., Burger M. - Effect of the age of pollen used in pollen supliments on their nutritive value for the honey bee II. Effect of vitamine content of pollens. J. Apic. Res. 7 (2), 1968.

Hagedorn H.H., Moeller F.E. - Effect of the age of pollen used in pollen supliments on their nutritive value for the honey bee. I. Effect of the thoracic weight, development of hypopharyngeal glands and brood rearing. J. Apic. Res. 7, 1968.

Halga P., Stan Gh. și col. - Dicționar de nutriție și alimentație animală. Ed. Remus, Cluj-Napoca, 1999.

Handel S.N. - Pollination ecology, plant population structure and gene flow. In: Pollination Biology (Real L., ed), Academic Press, Orlando, USA, 1983.

Harder L.D., Barrett S.C.H. - Pollen dispersal and mating patterns in animal-pollinated plants. In: Floral Biology: Studies on Floral Evolution in Animal-Pollinated Plants (Lloyd D.G., Barret, S.C.H., eds), Chapman & Hall, New York, USA, 1996.

Haydak M.H. - Value of pollen substitutes for brood rearing of honey bees. J. Econ. Entomol 34 (4), 1956.

Haydak M.H. - Pollen substitutes. The X[th] Intern. Congr. Entomol., Montreal, 4, pp. 1053-1056, 1956.

Haydak M.H. - Pollen, pollen substitutes, bee bread. Am. Bee. J. (98), 1958.

Haydak M.H. - Influence of storage on the nutritive value of pollen for brood rearing by honey bees. J. Apic. Res. 2, 1963.

Haydak M.H. - Bee nutrition and pollen substitutes. Apiacta 1, 1967.

Haydak M.H. - Honey bee nutrition. Ann. rev. Entomol. 15, 1970.

Herbert A.W., Shimanuki B. - Mineral requirements for brood-rearing by honey bees fed a synthetic died. J. Apic. Res. 17, 1978.

Herbert E.W. jr., Shimanuki H. - Chemical composition and nutritive value of bee collected and bee stored pollen. Apidologie 9 (1), 1978.

Herbert E.W., Shimanuki H., Shasha B.S. - Brood rearing and food consumption by honey bee colonies fed pollen substitues supplemented with starch encapsuled pollen extract. J. Apic. Res. 19, 1980.

Hristea C.L. - Stupăritul nou. Red. Rev. Apicolă, Bucureşti, ed. a-II-a, 1971.

Ialomiţeanu M. - Polenul - aliment medicament, valoarea biostimulentă şi terapeutică. Ed. APIMONDIA, 1978.

Jaycox E.R. - The amounts of proteine and fot in the body of the honey bees. N.Z., Beekeeper, March, 1981.

Jerebkin M.V. - Digestion in bees from weak and strong colonies. Pchelovodstvo, 42, Apic. Abstr., 1966, 1965.

Kaatz H.H., Hildebrandt H., Engels W. - Primer effect of queen pheromone on juvenile hormone biosynthesis in adult worker honey bees. J. Comp. Physiol. B 162, 1992.

Kauhausen-Keller D., Keller R. - Morphometric control of pure race breeding in the honey bee. Apidologie 25, 1994.

Kepena V. - Influence of autum feeding on the quality of bees. The XXIII[rd], Intern. Apic. Congress Moscow, 1971.

Kleinschmidt G.J., Kondos A.C. - The influence of crude protein levels on colony performance. Australian Beek. 79, 1983.

Knecht D., Kaatz H.H. - Patterns of larval food production by hypopharyngeal glands in adult worker honey bees. Apidologie 21, 1990.

Kosonocka L. - Pollen: miracle or farce? Am. Bee J. 130, 1990.

Kunert K., Crailsheim K. - Sugar and protein in the food for honey bee worker larvae. In: Chemistry and Biology of Social Insects (Eder, J., Rembold, H., eds), J. Peperny, Munich, 1987.

Lenis M.D. - Polenizarea cu albine. Ed. Apimondia, 1987.

Lauveaux J. - Le role du pollen dans l' alimentation de alrouche. Ann. Nutr. Paris 17 (1), 1963.

Lutier P.M., Vasierre B.E. - An improved method for pollen analysis of honey. Rev. Paleobot Palynol 78, 1993.

Mălaiu A - Sporirea producţiei de miere. Ed. Ceres, Cap. II, 1976.

Mălaiu A., Harnaj V. - Manualul apicultorului. Ed. APIMONDIA, pp. 5-35, 1985.

Maurizio Anna - Pollenernahrung und Labensvorgange bei der Honigbiene *(Apis mellifica L.)*. Landwirtsch, Jarhb, Shweiz 62, 1954.

Michelsen A., Kirchner W.H., Lindauer M. - Sound and vibrational signals in the dance of the honey bee. *Apis melifera*, Behav. Ecol. Sociobiol 33, 1986.

Miloş M., Halga P. şi col. - Probleme speciale de preparare şi controlul calităţii nutreţurilor. Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.

Moeller F.E. - Honey bee preferance for pollen supplements or substitutes and their use in colony management. Am. Bee. J. 107 (2), 1988.

Moritz B., Crailsheim K. - Physiology of protein digestion in the midgut of the honey bee *(Apis mellifera L.)*. J. Insect. Physiol. 12, 1987.

Moritz R.F.A., Southwick E.E. - Bees as Superorganism. Springer, Berlin, 1992.

Nation J.L. - Nutrition of honey bees. 20th A.E. Apic. Soc. Conf. Guleph. Ont, 1974.

Nicolas G., Sillans D. - Immediate and latent effects of carbon dioxide on insects. Ann. Rev. Cell. Entomol. 34, 1989.

Nicolau N., Daglie V., Salomiţeanu M. - Criterii de determinare a aminoacizilor din polen şi păstură în vederea evaluării proprietăţilor biologice. Al II-lea Simpozion Int. de Apiterapie, Bucureşti, 1976.

O'Neal R.J., Walter G.D. - On the pollen harvest by the honey bee (Apis mellifera) near Tucson, Arizona (1976-1981). Desert Plants 6, 81-109, 1984.

Pain J. - L'alimentation de la jeune abeille. Ann. Nutr., Paris 17 (1), 1963.

Pană C., Apostoiu Maria - Principalii factori care influenţează stabilitatea vitaminelor ca atare în premixuri şi nutreţuri combinate. Rev. Avicultorul, nr. 4, 1999.

Pană O.C. - Biotehnologii în nutriţia şi alimentaţia animalelor. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 2000.

Parry M.L. - The potential effect of climate changes on agriculture and land use. Adv. Ecol. Res. 22, 1992.

Petre P., Paloş E., Andrei C. - Tehnologia de recondiţionare şi conservare a polenului. Al II-lea Simpozion Int. de Apiterapie, Bucureşti, 1976.

Pitelka L.R. - Ecosystem responses to elevated CO_2. Trends Ecol. & Evol. 9, 6, 1994.

Popa I., Tănăsescu D., Păduraru I. - Determinarea acizilor aminaţi din făina de sânge, drojdia de bere, porumb, făina de lucernă şi şrotul de floarea-soarelui prin metoda cromatografiei pe hârtie. Al II-lea Simpozion Int. de Apiterapie, Bucureşti, 1976 Comunicările Academiei Române, Biologie X-L, 1960.

Popescu V. Şt. - Genetica animală. Ed. Ceres, Bucureşti, 1978.

Rachinski A., Strambi C., Strambi A., Hartfelder K. - Caste and metamorphosis: Hemolymph titers of juvenile hormone and ecdysteroids in last instar honeybee larve. Gen. & Comp. Endocrinol. 79, 1990.

Robinson F.A., Nation J.L. - Substances that attract caged honey bee colonies to consume pollen supplements and substitutes. J. Apic. Res. 7, 1968.

Ruttner F. - Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer, Berlin, 1988.

Ruttner F., Tassencourt L., Louveaux J. - Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of Apis mellifera L. I Material and methods. Apidologie 9, 1978.

Sandu Gh. - Modele experimentale în zootehnie. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 1995.

Schmidt J.O. - Phagostimulants in pollen. J. Apic. Res. 24, 1985.

Seeley T.D. - Honey Bee Ecology. Princeton Univ. Press, Princeton, 1985.

Seeley T.D., Tovey C.A. - Why search time to find a brood-storer bee accurately indicates the relative rates of nectar collecting and nectar processing in honey bee colonies. Anim. Behav. 47, 1994.

Singh R.P., Singh P.N. - Impact of bee pollination on seed yield and carbohydrate and lipid composition of mustard seed. J. Apic. Res. 31, 1992.

Sinitsky N.N., Levchenko I.V. - Protein and free aminoacid content in the haemolymph of warker bees. XXIIIrd, International Apic. Congress, Moscow, 1971.

Snow A.A., Spira T.P., Simpson R., Klips R.A. - The ecology of geitonogamous pollination. In: Floral Biology: Studies on Floral Evolution in Animal-Pollinated Plants. (Lloyd DG, Barrett SCH, eds), Chapman & Hall, New York, USA, 1996.

Southwick E.E. - Pollen. Am. Bee J. 130, 1990.

Spătaru L.C., Lazăr S., Gzeisler G. - Cercetări privind influenţa şi eficienţa hrănirii suplimentare a albinelor cu drojdie de bere ca înlocuitor de polen. Lucrări Ştiinţifice, Inst. Agronom. Timişoara, Seria Med. Veterinară 10, 1967.

Stancu M., Segal, B. - Surse noi de proteine. Ed. Tehnică Bucureşti, 1988.

Standifer L.N. - Some lipids constituents of pollens collected by honeybees. J. Apic. Res. 5, 1966.

Standifer L.N. - A comparation oh protein quality of pollen for growth-stimulation of the hypopharyngeal glands and longevity of honey bees, Apis melifera L. Insectes Soc. 14, 1967.

Standifer L.N., Milles J.P. - The effects of warker honey bees diet and age on the vitamin content of larvar food. XXVI[th] Inter. Congress of Apiculture of APIMONDIA, Adelaide, 1977.

Stanley R.G., Liskens H.F. - Pollen: Biology, Biochemistry, Management. Springer-Verlag, Berlin, 1974.

Stoica I., Pană C. şi col. - Analiza nutreţurilor. USAMV, Bucureşti, 1995.

Stoica I. - Nutriţia şi alimentaţia animalelor. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 1997.

Stoica I. - Probioticele - preparate biologice de mare viitor în obţinerea de producţii animaliere nepoluate. Rev. de Zootehnie şi Medicină Veterinară nr. 9-10, 1997.

Stoica, I. - Alimentaţia animalelor şi poluarea. Rev. Nutriţionistul nr. 2, 1998.

Stoica I., Stoica Liliana., Pană C. - Aditivi furajeri. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 1999.

Svoboda J.A., Thompson M.J., Herbert E.W., Shimanuki H. - Sterol utilisation in honeybees *(Apis melifera)* fed a synthetic diet,analysis of prepupal sterols. J. Insect Physiol. 26, 1980.

Szolderits M.J, Crailsheim,K. - A comparison of pollen consumption and digestion in honeybee *(Apis mellifera)* drones and workers. J. Insect Physiol. 39, 1993.

Townsend G.F. - Processing and storing liquid honey. In: Honey: A Comprehensive Survey (Crane E, ed) Heinemann, London, UK, 1979.

Ursu N.A. - Changes in the content of certains substances in the body of bees depending on age. XXVIII[th] Inter. Congress of Apiculture of APIMONDIA, Acapulco, 1981.

Van Laere O., Martens N. - Influence d'une diminution artificielle de la provision de proteines sur l'activite de collete de la colonie d'abeilles. Apidologie 2, 1971.

Vorst E.V., Jacobs F.J. - Composition of colony and laboratory stored pollen for maintaining the life of caged honeybees. J. Apic. Res. 19, 1980.

Wille H., Schaefer H. - Feeding trials using a liquid pollen substitute. Schwiez Bienenztg, 93 (10), Apic. Abstr. 1972, 1970.

Wille H., Imdorf A., Buhlman G., Kilchenman, V., Will, M. - Beziehungen zwischen Polleneintrang Brutaufzucht und mittlerer Lebenserwartung der Arbitterinnen in Bienenvolkern. *(Apis mellifica L).* Mitt Schweiz Entomol. Ges 58, 1985.

Winston M. - The Biology of the Honey Bee. Harvard Univ. Press, Cambridge, 1987.

Wre J.J., Wigga P.H. - An improved colorimetric method for the determination of proline in the presence of other ninhydrin positive compounds. Biochem. J. 57, 1965.

*** Alltech Biotechnology România - The Food Revolution. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 2000.

*** Alltech Biotechnology România - Răspuns la un peisaj agricol în schimbare. Ciclul de conferinţe 2001 pentru Europa, Orientul Mijlociu şi Africa. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 2001.

*** ATW - Enzymes in Animal Nutrition. Germany, 1998.

*** BASF - Technical information on the feed aditive, 1998.

*** Degussa Feed Aditives - The amino acids compozition of feed stuffs.m, 1996.

*** Degussa România - Aminoacizi de sinteză în nutriţia animalelor. Ed. Coral Sanivet, Bucureşti, 2001.

POSTFAȚĂ

Înaintea rezultatelor materiale obținute, pasionanta muncă din stupină conferă profesionistului și deopotrivă amatorului o distinctă recreere fizică, dar mai ales mentală.

Apicultura inspiră dragostea pentru o viață în ordine și curățenie, admirația față de tenacitatea și spiritul de sacrificiu al albinelor la realizarea bunului comun și nu în ultimul rând considerație față de forța lor în unitate și viața în colectivitate necesare perpetuării existenței lor.

Omenirea poate imita sau copia multe din viața socială (de grup) a albinelor pentru a spera cât mai mult în supraviețuirea ca specie pe TERRA.

AUTORUL

CUPRINS

Tipărit la UNIVERSUL SA



EDITURA CORAL SANIVET

ISBN (10) 973-8237-30-0; ISBN (13) 978-973-8237-30-8